
ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ
SCIENCE & VIE JUNIOR
ЮНЫЙ
Эрудит
1/2021
ВУЛКАН-СОЮЗНИК
КАК ПРИРОДА МЕНЯЕТ ХОД ИСТОРИИ
АРХИТЕКТУРА ПУСТЫНЬ
ЗАГАДКИ ЭВОЛЮЦИИ
ЗАЧЕМ ФЛАМИНГО РОЗОВЫЕ ПЕРЬЯ?
ПОДПИСКА:
КАТАЛОГ «ПОЧТА РОССИИ» П4536
А ТАКЖЕ НА PODPISKA.POCHTA.RU
БОЛЬШОЙ БУМ
АСТЕРОИДЫ, НЕ ПОДЕЛИВШИЕ ОРБИТУ
КАНИКУЛЫ В БАТИСКАФЕ
ОТДЫХ НА ДНЕ ОКЕАНА
6+
ЛЕВ
4 607092 410012
21001



Издание осуществляется в сотрудничестве с редакцией журнала **«SCIENCE & VIE. JUNIOR»** (Франция).

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»
№ 1 (221) январь 2021 г.
Детский научно-популярный познавательный журнал.
Для детей среднего школьного возраста.
Периодичность 1 раз в месяц.
Издаётся с сентября 2002 года.

Главный редактор периодических изданий:
Елена Владимировна МИЛЮТЕНКО.
Заместитель главного редактора периодических изданий:
Ольга МАРЕЕВА.
Главный редактор:
Василий Александрович РАДЛОВ.
Дизайнер: **Тимофей ФРОЛОВ.**
Перевод с французского:
Виталий РУМЯНЦЕВ.
Корректор: **Екатерина ПЕРФИЛЬЕВА.**

Печать офсетная. Бумага мелованная.
Заказ №20-2615.
Тираж 11000 экз.
Дата печати (производства): 12.2020.
Подписано в печать: 25.12.2020.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Свидетельство о регистрации СМИ:
ПИ № ФС 77-67228 от 30 сентября 2016 г.

Учредитель и издатель:
«Издательский дом «Лев».
Адрес: Россия, 127006, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 27, стр. 1, этаж 3, пом. I, комн. 13.
Для писем и обращений: Россия, 119071, г. Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4.
Электронный адрес: info@leobooks.ru, с пометкой в теме письма «Юный Эрудит».

Отпечатано в АО «ПК «Пушкинская площадь»: Россия, 109548, г. Москва, ул. Шоссейная, д. 4д.
Цена свободная.

Распространитель в Республике Беларусь:
ООО «Росчерк», г. Минск, ул. Сурганова, д. 57б, офис 123.
Тел. + 375 (17) 331-94-27 (41).

Размещение рекламы:
тел. (495) 933-72-50.



Иллюстрации на обложке:
© David Karnâ/shutterstock.
© Roger Utting/shutterstock.
© tusharkoley/shutterstock.





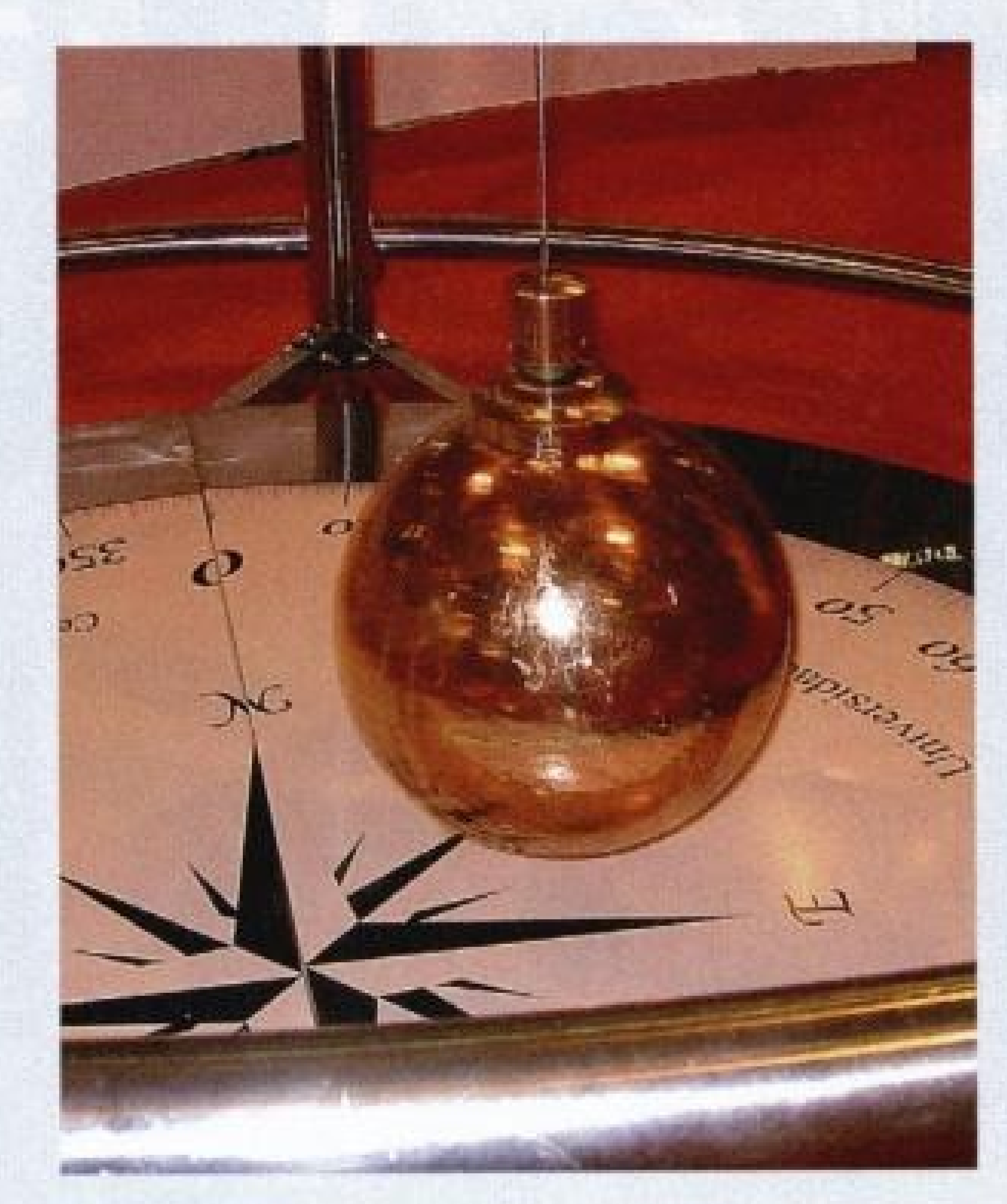
стр. 14



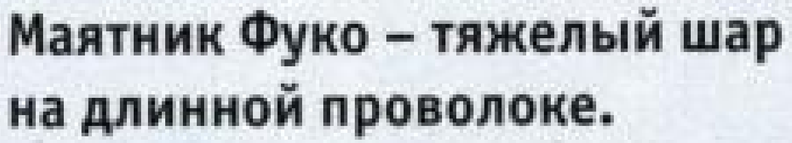
Мы в социальных сетях:
@LevPublishing @LevPublishing @LevPublishing
Присоединяйтесь!

Астроном Джузеппе Пиацци, открывший карликовую планету Цицеру.





Маятник Фуко – тяжелый шар на длинной проволоке.



Бенджамин Франклин, ученый и политик.



01 08 17

▶ **1 января 1801 года** было открыто небесное тело, которое долгое время считали первым астероидом. Небесное тело удалось разглядеть Джузеппе Пиацци, итальянскому астроному и математику, который назвал увиденное Церерой в честь богини плодородия и земледелия. Интересно, что сперва ученые приняли Цереру за полноценную планету Солнечной системы, потом они решили, что это астероид*, а недавно, всего 10 лет назад, Цереру причислили к семейству карликовых планет*. Ее диаметр около 1000 км, четверть веса Цереры составляет лед.

▶ **8 января 1851 года** французский физик Жан Фуко сконструировал прибор, наглядно доказывающий, что Земля вращается вокруг своей оси. Прибор, названный впоследствии «маятником Фуко», был на удивление прост: тяжелый шар, подвешенный на очень длинной стальной проволоке. Этот маятник, отклоненный от равновесного положения, начинал колебаться, и весь фокус заключался в том, что в силу физических законов плоскость его качания должна быть неподвижна относительно положения звезд. А так как наша планета вращается, наблюдателю, стоящему на Земле, кажется, что плоскость качания постепенно смещается.
Удивительно: еще в V веке до нашей эры древние греки предположили, что Земля вертится, но наглядно доказать это удалось лишь 170 лет назад.

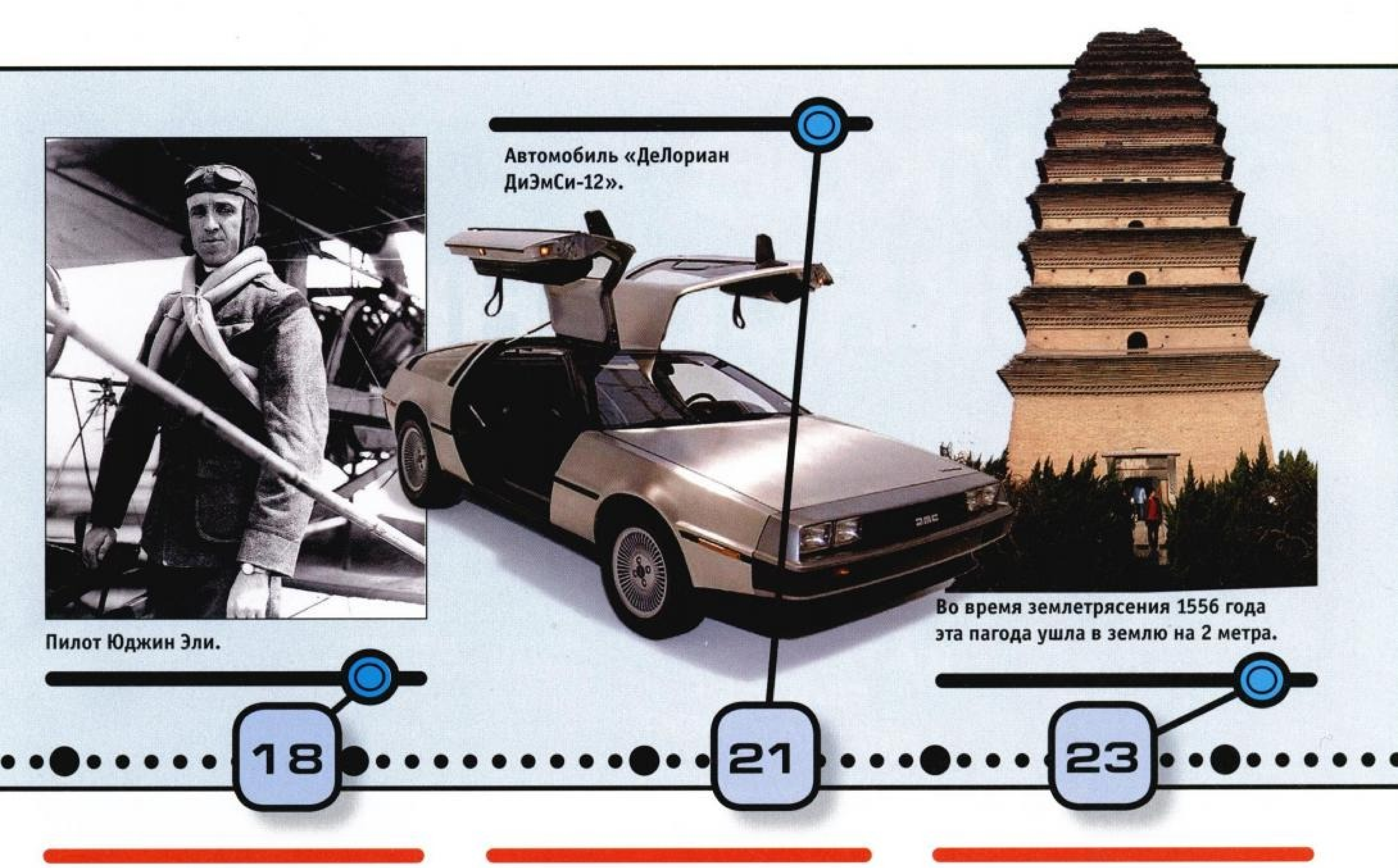
▶ **17 января 1706 года** родился Бенджамин Франклин. Он был пятнадцатым ребенком в семье, и из-за нехватки денег Франклин смог проучиться в школе только два года. Тем не менее трудно даже перечислить те области, в которых прославился этот человек. Франклин основал библиотеку и написал несколько книг, выяснил природу молний и изобрел громоотвод, выдвинул идею электрического двигателя и предложил теорию происхождения штормов… Франклин был и выдающимся политиком: американцы считают его одним из отцов-основателей – политических деятелей, создавших США. Портрет Бенджамина Франклина изображен на стодолларовой купюре*.

*Терминал

Астероид – небесное тело, диаметр которого от 50 м до 1000 км.

Планетами называют небесные тела, очистившие, за счет силы собственного притяжения, окрестности своей орбиты от мелких тел. Карликовая планета не способна расчистить свой путь от космического мусора, но имеет круглую форму.

Вопреки общему мнению не все изображенные на долларовых купюрах люди были президентами США. Ни Александр Гамильтон с десятидолларовой купюры, ни Франклин президентами не были.



Пилот Юджин Эли.

Автомобиль «ДеЛориан ДиЭмСи-12».

Во время землетрясения 1556 года эта пагода ушла в землю на 2 метра.

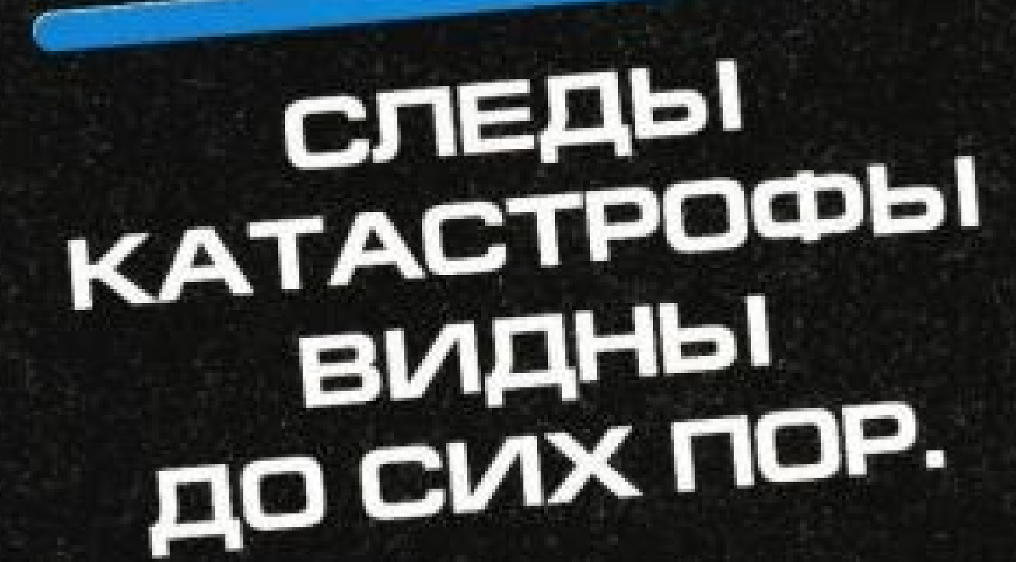
▶ 18 января 1911 года американский пилот Юджин Эли посадил свой самолет на палубу корабля. Когда появились первые аэропланы, ими сразу заинтересовались военные. Но вот беда: новорожденной авиации были не по плечу дальние полеты. А раз так, надо приблизить к месту боевых действий… аэродром! Эта идея появилась в головах военных стратегов в 1908 году, и уже в ноябре 1910-го на палубе крейсера «Бирмингем» была сооружена деревянная платформа, с которой Юджину Эли удалось поднять в воздух свой биплан. А день, когда он смог не только взлететь, но и посадить свой самолет на чуть большую платформу, построенную на другом корабле, крейсере «Пенсильвания», можно считать днем рождения палубной авиации и авианосцев.

▶ 21 января 1981 года с конвейера автозавода сошел первый автомобиль «ДеЛориан ДиЭмСи-12». Сам завод располагался в Ирландии, а машины продавались в основном в Америке, и кое-кому из владельцев «ДеЛориана» удалось прокатиться на этой машине по улицам калифорнийского городка Хилл-Велли в 1955 и 2015 годах, а потом, в 1885 году, еще и погонять по прерии, спасаясь от воинственных индейцев. Что за ерунда, спросишь ты? Да нет, всё правильно: из этого автомобиля ученый Док Эммет Браун создал машину времени. Необычайные приключения Дока и его друга Марти МакФлая показаны в замечательной фантастической трилогии режиссера Роберта Земекиса «Назад в будущее». Ну а в реальности автомобиль «ДеЛориан» отличался от других машин разве что оригинальным дизайном и корпусом из нержавейки – его не надо было красить, и теоретически машина с таким кузовом могла бы служить вечно.

▶ 23 января 1556 года произошло самое смертоносное землетрясение в истории. Эпицентр землетрясения находился в Шэньси, одной из провинций Китая. Разбушевавшаяся стихия унесла 830 тысяч человеческих жизней. Какова была сила подземных толчков, сегодня сказать трудно, но большинство экспертов оценивает магнитуду землетрясения в 8 единиц. Заметим, что в марте 2011 года в Японии произошло землетрясение магнитудой 9 единиц, ставшее сильнейшим в этом регионе. Однако это землетрясение оказалось в 52 раза менее смертоносным, чем китайское, и это при том, что в Японии подавляющее число жертв погибло не от самого землетрясения, а от вызванного им цунами. Все дело в том, что большинство китайцев, населявших Шеньси, устраивали свои жилища в пещерах. Эти пещеры обрушились после первых же толчков или были завалены лавинами камней, сошедших с гор.

Великое столкновение

Бабах! 466 миллионов лет назад в поясе астероидов между Марсом и Юпитером столкнулись два огромных астероида. Удар получился столь мощным, что один из них, диаметром свыше 120 километров, разлетелся на миллиарды кусков и фрагментов размерами от тысячных долей миллиметра до десятков километров. И все они принялись кружиться по орбите вокруг Солнца. У самых мелких частиц траектория постепенно менялась, приближаясь к Солнцу (см. схему 1 внизу). В конце концов они стали пересекаться с орбитой Земли. Примерно через 10 тысяч лет после столкновения астероидная пыль начала проникать в атмосферу нашей планеты. Космический дождь продолжался два миллиона лет! Вслед за пылью к Земле полетели и другие отклонившиеся от околосолнечной орбиты частицы, уже более крупные – в миллиметр, сантиметр, а затем и в дециметр диаметром (см. схему 2 внизу). Что касается крупных осколков, то они остались вращаться в поясе астероидов.



Об этой истории астрофизики узнали несколько десятилетий назад. Но как удалось выяснить, когда именно произошла эта космическая катастрофа?

MICHEL SAEMANN



Небольшие космические тела, вращающиеся вокруг Солнца, постепенно приближаются к нему, в соответствии с двумя физическими эффектами и согласно своим размерам.

1. Эффект Пойнтинга – Робертсона касается пылинок размером в несколько миллиметров и менее. При попадании на них солнечных лучей они испытывают удар фотонов* (желтая стрелка), который создает «радиационное давление», отталкивающее их от Солнца. Но поскольку каждая пылинка находится в движении, воздействие фотонов приходится в основном на ее переднюю часть (пунктирная стрелка). И в результате радиационное давление оказывается направленным скорее назад (белая стрелка): оно тормозит движение пылинки. Потеря скорости ведет к тому, что траектория движения частицы приближается к Солнцу (точно так же, как выпущенная пуля теряет скорость, и траектория ее полета снижается к плоскости земной поверхности).

2. Эффект Ярковского. Он действует на более крупные тела, размером от нескольких миллиметров и более (астероиды и их осколки). Фотоны, попадающие на такие тела, поглощаются их обращенной к Солнцу стороной (желтые стрелки). Часть их затем уходит в космос (Земля также возвращает часть солнечных лучей). Однако, поскольку астероид непрестанно вращается вокруг своей оси (розовая стрелка), выпущенные телом фотоны летят в другом направлении (оранжевые стрелки). Согласно принципу действия и противодействия, такое повторное излучение фотонов немного толкает астероид в обратном направлении (белая стрелка), что замедляет его движение и отклоняет траекторию в сторону Солнца. Чем крупнее тело, тем незначительнее будет данный эффект.

ANTOINE DAGAN





Астероиды – небольшие тела, состоящие из горных пород, металлов и льда, которые вращаются вокруг Солнца. Колоссальное количество таких небесных тел находится в поясе астероидов между орбитами Марса и Юпитера.

ANTOINE DAGAN

Ученые проанализировали содержание изотопов* во фрагментах астероида, которые регулярно встречаются на Земле. Чтобы больше узнать о грандиозной космической аварии, группа исследователей во главе со шведом Биргером Шмитцем отправилась в один из карьеров на юге Швеции. Почему именно туда? По двум причинам: во-первых, там обнаружено большое количество астероидных осколков, а во-вторых, горные породы, относящиеся к ордовикскому периоду (с 485 до 444 миллионов лет назад), там очень хорошо сохранились. В те далекие времена на этом месте простирался океан, на дно которого оседали раковины морских животных, со временем образовавшие внушительный слой осадочных пород. В них и находится астероидная пыль, некогда дождем падавшая на Землю.

УДИВИТЕЛЬНЫЙ СЛОЙ!

Собрав образцы осадочных отложений, ученые определили содержание в них различных изотопов, в том числе и гелия-3, редкого элемента, характерного для космических «гостей». Выяснилось, что начиная с временной границы в 466 миллионов лет и на протяжении продолжительного времени, достаточного, чтобы отложился слой породы высотой более 4 метров, содержание гелия-3 резко возросло, оно в 1000–10 000 раз превышает его концентрацию в нижних слоях! Конечно, космическая пыль всегда падала на планету, но разница в ее количестве впечатляет! По мнению Биргера Шмитца, великое космическое столкновение не могло пройти бесследно для Земли. Пылевые тучи наверняка закрыли Солнце, не пропуская его лучи, и температура на планете упала – наступила космическая зима. ■

*Терминал

В ядре атомов находятся частицы, называемые протонами и нейтронами. Два атома считаются изотопами, если у них одинаковое количество протонов, а число нейтронов – разное (так, гелий-3 имеет три нейтрона, а обычный гелий – два).

Фотоны – частицы чистой энергии, из которых состоит свет.

Не все признаки одинаково полезны



Орлу необходимо острое зрение, носорог плохо видит, а крот вообще слепой, хотя и имеет глаза.

Борис Жуков

С древнейших времен люди удивлялись тому, как точно и порой остроумно приспособлены все живые организмы к своей среде обитания и образу жизни. Мощный клюв дятла позволяет ему проделывать дырки в стволах деревьев, а тонкий клюв синицы – извлекать насекомых из самых узких и тесных щелочек. Передние лапы крота – настоящие живые лопаты для рытья земли, а передние зубы белки способны с силой раздвигаться в стороны, раскалывая по шву надгрызенный орех. Острые когти и клыки позволяют льву или тигру быстро убивать даже очень крупных и сильных копытных, а «китовый ус»* – отцеживать из морской воды мелких рачков и другую съедобную для кита живность. Как всё это могло возникнуть?

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ – РЕЗУЛЬТАТ ДОЛГОЙ ЭВОЛЮЦИИ.

Ответом на этот вопрос стала теория Дарвина: все эти удивительные приспособления – результат долгой эволюции под действием естественного отбора. Все живые организмы порождают себе подобных, но не абсолютно точные копии – в каждом поколении появляются небольшие случайные отклонения, передающиеся потомству.

ФОТО: EIGENES WERK

***Терминал**

«Китовый ус» – роговые выросты на нёбе у крупных китов.

У дельфинов (млекопитающих), пингвинов (птиц) и рыб есть общий признак – их тела имеют обтекаемую форму, наиболее благоприятную для движения под водой.



ТАКИЕ РАЗНЫЕ ГОРБАТКИ

Ученые долго спорили по поводу возникновения причудливых наростов на головах цикад горбаток. Что это: оружие, маскировка или просто случай наградил этих насекомых кого «рогами», кого «шлемом», а кого и «антеннами», как у инопланетян? Недавние исследования показали, что эти наросты появились у насекомого 40 миллионов лет назад, и они ни что иное как придатки крыльев. Свое разнообразие эти «шлемы» получили в процессе эволюции, но их истинное предназначение науке не известно.

Некоторые из этих отклонений могут быть хоть немножко полезны для своих обладателей – и такие организмы реже погибают и оставляют больше ▸▸

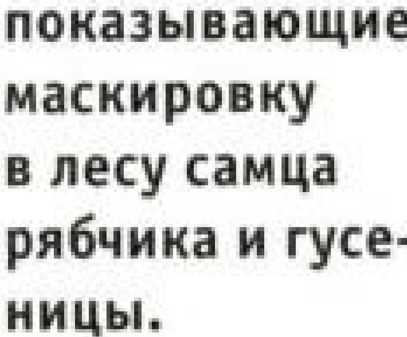
ФОТО: JCOELHO, ANAGORIA, DIDIER DESCOUENS, KATJA SCHULZ

▸▸ потомства. Полезные изменения мало-помалу накапливаются и за невообразимо длительное время (миллионы и сотни миллионов лет) могут сложиться в такие замечательные «устройства», как крыло птицы, хобот слона, реактивный двигатель кальмара или наш глаз. Теория Дарвина имела большой успех, однако – как это обычно и бывает в науке – породила немало новых вопросов. И один из них звучал так: понятно, что, скажем, белая шубка зайца-беляка или бурое с пестринами оперение рябчика делают своих обладателей малозаметными для их врагов. Такие признаки весьма полезны и потому могли быть созданы естественным отбором. Но какое преимущество может дать яркая окраска многих птиц, а также пресмыкающихся и земноводных? Колючие листья чертополоха или бодяка мешают травоядным животным поедать эти растения. Но зачем дубу листья такой причудливой формы, которой нет ни у какого другого дерева? Чем они лучше простых овальных листьев – тем более, что у некоторых видов дуба (например, у дуба маньчжурского) листья как раз простые, напоминающие листья ольхи? Почему вообще у разных видов деревьев листья разной формы? Если какие-то из них лучше других, то почему все деревья не придали своим листьям наилучшую форму?

ЗАЧЕМ ДУБУ ЛИСТЬЯ ТАКОЙ ПРИЧУДЛИВОЙ ФОРМЫ?

ПУГАЮЩИЙ ПАВЛИН И НЕЗАМЕТНЫЙ ФЛАМИНГО

Сам Дарвин допускал, что некоторые особенности строения живых организмов могут и не приносить им никакой пользы. Он даже считал, что именно нейтральные – не полезные и не вредные – признаки особенно ценны при решении вопроса о родстве разных существ: полезные признаки могут возникать и независимо у неродственных видов, а вот нейтральные – вряд ли. Однако некоторые его последователи считали, что нейтральных признаков не бывает: если какая-то черта строения или поведения характерна для всего вида (а тем более – для рода, семейства и так далее), значит, она чем-то полезна своим обладателям. Надо только придумать, чем именно, а для этого достаточно лишь напрячь фантазию. Например, было высказано предположение, что знаменитый хвост павлина – это средство защиты: дескать, павлин с распущенным хвостом кажется хищнику огромным, а многочисленные «глаза» на концах перьев создают впечатление, что тут много особей. Непонятно, правда, почему же эволюция наделила таким средством защиты только самцов, ведь самкам оно было бы даже более полезно: ей нужно



◂▴ **Иллюстрации из книги Эббота Тайера, показывающие маскировку в лесу самца рябчика и гусеницы.**

ПОЛОСАТЫЙ КАМУФЛЯЖ

Эббот Тайер считал, что полосатая шкура помогает зебре прятаться в зарослях от хищников. Однако зебры живут в основном на открытых местах, где полоски, наоборот, делают ее заметнее. Лишь десять лет назад ученые доказали, что полосатая шкура действительно скрывает зебр, но не от хищников, а от кровососущих мух и слепней – они не фиксируют объекты, окрашенные в вертикальную полоску.

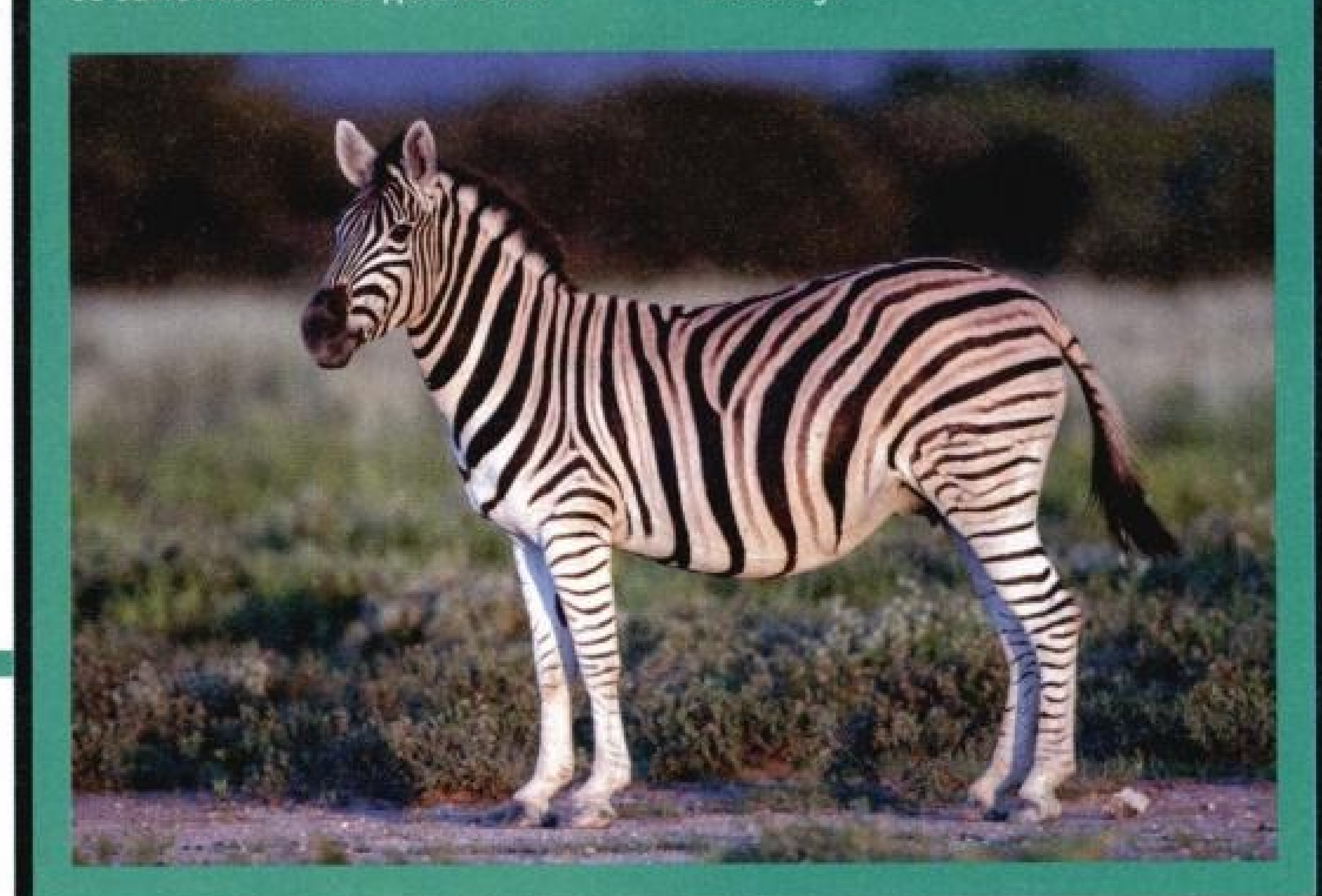


ФОТО: YATHIN S KRISHNAPPA

***Терминал**

Флюоресценция – свечение вещества за счет поглощения энергии (кроме тепловой), например, электрической или энергии излучения.



Розовая колпица. Такую птицу трудно не заметить!

защищать не только себя, но и яйца или птенцов. Впрочем, в любом случае никто и не выяснял, действительно ли павлиний хвост производит такое впечатление на хищников и распускает ли его павлин перед ними. Одним из самых горячих сторонников такого подхода был американский художник и натуралист-любитель Эббот Тайер, который в 1909 году вместе с сыном Джеральдом выпустил книгу «Маскировочная окраска в животном царстве». Книга содержала много прекрасных рисунков и немало ценных наблюдений и соображений. Так, например, Тайер наглядно показывал, как окраска медноголовой змеи, кажущаяся на однотонном фоне пестрой и яркой, совершенно скрывает змею в ее обычной среде обитания – на лесной подстилке, среди прошлогодних листьев. (Кстати, в ходе своих наблюдений Тайер обратил внимание на эффект «расчленяющей» окраски и даже запатентовал эту идею для применения в военном деле, в результате чего появилась хорошо знакомая нам сегодня камуфляжная окраска военной формы и боевой техники.) Но увлекшись подобными наблюдениями, Тайер стал трактовать как «маскировочную» вообще любую окраску животных. Например, ярко-розовую окраску американской розовой колпицы он объяснял тем, что такая расцветка делает эту птицу незаметной в рассветных и закатных лучах, не задаваясь вопросом, что же делает колпица в другое время суток. Такое же объяснение он предлагал для контрастного ало-розового с черным наряда фламинго, хотя тут уж совсем трудно было вообразить, каким образом могут оставаться незаметными многотысячные стаи этих крупных птиц. ▸▸

В роге носорога отсутствует костное вещество, это, скорее, сросшиеся волосы, а не рог. И он не особо нужен животному, ведь в природе у него нет врагов.

ВСЁ НЕПОНЯТНОЕ – ОТ ПРЕДКОВ

Для тех случаев, когда не удавалось придумать даже таких сомнительных объяснений, были запасные варианты. Если, мол, сейчас признак не приносит никакой пользы, значит, наверняка он был чем-то полезен в прошлом. Скажем, известны несколько видов дятлов, обитающих в безлесной местности, где нет деревьев, которые они могли бы долбить. Однако эти птицы сохраняют все характерные черты дятлов: жесткий хвост, мощный и крепкий клюв, характерное расположение пальцев на лапе, позволяющее птице сидеть на вертикальной поверхности. Ясно, что эти черты – наследие предков, живших на деревьях. Почему бы не предположить, что и у других существ бесполезные признаки когда-то были полезными? Например, возможно, что древним носорогам их рог был очень полезен, но то, как они его использовали, невозможно определить по оставшимся от них окаменелостям.

Другое универсальное объяснение состояло в том, что мы же не знаем всего, что действует на данный вид в природе. Еще в 1899 году натуралист Альфред Уоллес, объясняя, как могли возникнуть незначительные отличия в окраске и форме тех или иных видов наземных улиток, живущих в одной и той же среде, писал: «Небольшие различия, которые для нас абсолютно нематериальны и неразличимы, могут иметь огромное значение для этих скромных созданий и быть вполне достаточными для небольшой корректировки размера, формы или цвета, которую вызывает естественный отбор».

С помощью таких соображений можно было, конечно, объяснить всё что угодно. Беда в том, что эти «объяснения» не были настоящим знанием. В лучшем случае это были просто фантазии, в сущности, ничем не отличавшиеся от утверждений древних авторов, что перелетные птицы зимуют на дне водоемов или улетают на Луну.

ВРЕДНАЯ ПРИВЫЧКА

Разумеется, наука не стоит на месте. Опираясь на представления генетики и новые методы исследования прямо в природе, ученые смогли в ряде случаев доказать, что тот или иной признак действительно полезен (или наоборот – что он нейтрален). Выяснилось, например, что у птиц окраска имеет большое значение в узнавании особей своего вида, а также в брачном поведении. Это позволило объяснить яркую окраску многих видов птиц, не прибегая к фантазиям о «незаметности в рассветных лучах».

Однако избавиться от привычки давать надуманные объяснения оказалось не так-то просто. Они встречаются и в современных работах, причем иной раз такие, что можно только удивляться ходу мысли их авторов. Так, например, в 2013 году итальянский ботаник Эрнесто Джаноли обнаружил, что листья южноамериканской лианы бокилы всегда воспроизводят форму листьев того дерева или куста, по которому эта лиана вьется. И тут же предположил, что это пример мимикрии*. Но у животных это способ защиты от хищника: объектом подражания всегда служит хорошо защищенный вид – ядовитый, имеющий жало, испускающий дурной запах и так далее. Словом, такой, на который хищник не осмелится напасть. Бокила же вьется по разным деревьям и кустам, большинство которых вполне съедобны для травоядных животных. От кого она может защититься, подражая им?

ОБЪЯСНЕНИЯ ПРИЧИН ПОЯВЛЕНИЯ ПРИЗНАКОВ ЧАСТО НЕЛЕПЫ.

ФОТО: WIKIPEDIA

▲ Маньчжурский дуб. То, что это дуб, можно догадаться только по желудям.

ФОТО: ПАВЕЛ КИРИЛЛОВ/WIKIPEDIA

▲ Бабочка суринамская фонарница. Бытует мнение, что ее похожесть на крокодила отпугивает птиц. Это, конечно, глупости.

◀ Бабочка бражник мертвая голова. Разумеется, рисунок на ее спинке, напоминающий череп, служит не для того, чтобы пугать людей!

*Терминал

Мимикрия* – хорошо известное явление, когда один вид формой и окраской подражает другому, неродственному.

ФОТО: DAVIDVRAJU

ФОТО: JERZY OPIOŁA

А в 2019 году группа американских экологов обнаружила, что шерсть американских летяг флюоресцирует – под действием ультрафиолетового излучения светится розовым светом. Этим свойством обладает мех не только живых зверьков, но и музейных чучел, в том числе возрастом 130 лет! Авторы открытия сразу же предположили, что такая особенность нужна летягам либо для маскировки, либо для брачных демонстраций. Не задумавшись ни о том, насколько полезен для маскировки в темном лесу светящийся мех, ни о том, где вообще сумеречно-ночной лесной зверек может попасть под луч ультрафиолета, без которого свечение не возникает. Самое обидное, что и «мимикрия» бокилы, и свечение меха летяг – явления действительно интересные и необычные, которые хорошо бы исследовать.

▲ Листья могут быть не только разных цветов и форм, но и асимметричными.

ВПЕРЕДИ МНОГО РАБОТЫ!

До сих пор остаются неразгаданными и многие старые загадки. Мы по-прежнему не знаем, зачем носорогам их рог: многочисленные наблюдения в природе так и не выявили никакого более или менее регулярного использования этого органа (кроме оставления меток на коре деревьев). Мы не знаем, почему форма листьев деревьев и других растений так разнообразна – и почему при этом у неродственных видов, растущих к тому же в разных ландшафтах и разных ярусах, листья бывают удивительно похожи. И можно назвать еще множество подобных вопросов, ответа на которые мы не знаем. Для ответа на них мало придумать правдоподобное объяснение. Обязательно требуется еще и провести специальное исследование. В ходе такого исследования не только можно, но и нужно выдвигать предположения о том, чем этот признак мог бы быть полезен. Но важно помнить, что такими предположениями исследование не заканчивается, а только начинается. ■

▲ Белка летяга светится под ультрафиолетовым светом! Зачем ей это надо? Никто не знает.



ФОТО: ERIC KILBY/WIKIPEDIA

◄ Цепкохвостый дикобраз вовсе не родственник ежа, он даже живет на деревьях. Но в процессе эволюции у него тоже появились иголки, чтобы защищаться от хищников.

ОТДЫХ НА ДНЕ ОКЕАНА


GRÉGOIRE CIRADE

В редакции журнала мне предложили провести отпуск на дне океанской впадины, мол, отдохнешь в тишине, впечатлений новых наберешься, а заодно, быть может, и статью напишешь...

Валентина Делаттр

Узнав, где я собираюсь провести отпуск, друзья принялись меня отговаривать: «Да там скучища! Ни одной живой души рядом!» Зато, возразила я, никаких вирусов, и можно попеть всласть в полный голос! Медлительность мне не свойственна, поэтому уже вскоре мой скоростной подводный аппарат плюхнулся в воду лагуны. Вы бы только видели удивленные глаза окружающих, а затем и рыб, стаек палтусов и дорадо, сопровождавших меня в первые минуты погружения! Правда, любоваться морскими обитателями довелось недолго, ведь чем глубже опускался мой аппарат, тем темнее становилось за стеклом иллюминаторов. Оно и понятно: солнечному свету всё тяжелее пробиваться сквозь толщу воды.

Пора включать фары! Тем более что аппарат и не думает останавливаться. Невольно вспомнились предостережения друзей: «Лучше откажись от безумной затеи, сама ведь знаешь: шельф быстро закончится, начнется континентальный склон, а там уж...» Бум! Всё, приехали, конечная остановка! Я достигла океанского дня! Хорошо еще, что аппарат опустился на песчаное ложе, которое смягчило удар. Осмотревшись по мере возможности, я сразу поняла, что мои ожидания были сильно преувеличены. Окружающий пейзаж привлекательным никак не назовешь! Черное пустынное пространство и вечный «снег»: всякие мелкие частицы, мертвый планктон* и рыбьи скелеты. Но куда запропастились подводные обитатели? И что за странный глухой гул, не прекращающийся ни на секунду? Обернувшись, я увидела в заднем иллюминаторе внушительного размера белые валы, похожие на снежную лавину, приближавшиеся ко мне! Быстренько жму на ручку газа – полный вперед! Уф, вовремя! Лицо мое покрывается испариной! Датчик на бортовой панели тоже заволновался и замигал, сигнализируя, что я нахожусь на глубине 5000 метров. Между прочим, давление здесь в 400 раз больше, чем на поверхности. Так что не зря мой аппарат (как и все глубоководные батискафы) имеет форму шара – в этом случае сила давления воды распределяется вдоль оболочки. Словом, тут работает тот же принцип, что и в нехитром эксперименте: если сжимать в ладони яйцо, равномерно и со всех сторон давя на его стенки, то раздавить его не удастся.

ТАМ ЧЕРНАЯ ПУСТЫНЯ, ГДЕ ПАДАЕТ ВЕЧНЫЙ СНЕГ.

К счастью, вскоре удалось отыскать спокойное местечко. Но где точно я нахожусь? И не определишь, тут как в пустыне. Ни единой рыбки рядом, ни водорослей... И куда меня, спрашивается, понесло? Сидела бы сейчас дома с любимой кошкой на коленях... И тут я заметила кое-что любопытное: впереди показались огромные, уходящие вверх шпили. Похоже на замок подводной ведьмы! Но когда из шпилей вырвались клубы белого дыма, сразу стало понятно, что это такое. Белые курильщики! Источники горячей воды (или, иначе, гидротермальные источники), которые часто можно найти поблизости от океанических хребтов (см. расположенную справа схему).

▲ Если хочешь провести свой подводный отдых так, как на картинке, не стоит погружаться на глубину более пары метров!

***Терминал**

Планктоном называют микроскопические растительные и животные организмы, обитающие в толще воды.

Радиоактивное вещество излучает поток высокоэнергетических лучей, которые при больших дозах разрушают живые клетки.

ЭКСПЕРИМЕНТАТОР
ОТВАЖНАЯ ЖЕНЩИНА

ПРОФЕССИЯ
ЖУРНАЛИСТ

ОТЛИЧИТЕЛЬНАЯ ЧЕРТА
ПОЙДЕТ В ОГОНЬ И В ВОДУ

Ура, лучшего места для отдыха не сыскать! Вокруг «замка» так и кишит всякая живность: бесчисленные стаи креветок и ковры из разноцветных микроорганизмов – скучать не придется! Какая удача – найти оазис посреди сумрачной пустыни! Интересно, как вся эта мелюзга живет в кромешной тьме? Ведь без света нет планктона, а если нет планктона, то нет и морских животных. Услышав мои рассуждения вслух, бортовой компьютер тотчас подал голос: «Ошибка! Местная пищевая цепочка основывается не на растениях, а на микробах, поглощающих морскую воду и серу гидротермальных источников». Честно говоря, меня бесит, когда комп мало того что учит меня уму-разуму, так еще делает это менторским тоном! Однако сейчас я всё готова простить этому бесцеремонному всезнайке, ведь он успел проанализировать состав жидкости, вырывающейся из труб, а мне не терпится поскорее узнать, что в него входит. Ничего себе, напиточек! Кислый, поспорит с лимонным соком, супергорячий (400 °C!), радиоактивный* да еще напичкан ядовитыми металлами, ну их, понятное дело, вырвала вода из расположенных ниже пород. Нет, пить такой коктейль явно не стоит! Зато креветки пробудили во мне аппетит. С помощью механической руки моего аппарата я ловко подхватила одну, покрупнее, и перенесла ее в люк переходного отсека. Впрочем, с мыслью полакомиться морепродуктами мне пришлось сразу распрощаться. Переход из зоны высокого океанического давления в отсек, где давление в 400 раз меньше, закончился для креветки плачевно. Ну что ж, на нет и суда нет! Придется довольствоваться взятыми с собой припасами – чипсами и зефиром. Главное, чтобы батискаф сумел поднять меня на поверхность прежде, чем я умру тут от голода! А пока у меня есть немного времени, чтобы пропеть пару громких песен моим новым подводным соседям. Надеюсь, им понравится! ■

SANDRINE FELLAY POUR SVJ

ПОДВОДНЫЕ ДОЛИНЫ И ХОЛМЫ



Известно: чем дальше от берега, тем глубже. По мере продвижения по шельфу глубина океана возрастает (1). А затем на смену приходит континентальный склон (2), и дно резко уходит вниз. А после уже идут подводные впадины (3), пустынные долины, иногда перемежающиеся подводными горами. Еще дальше высится океанический хребет (4) – цепь вулканов между двумя тектоническими плитами. Плиты можно представить в виде элементов гигантского пазла, покрывающего нашу планету, над которыми и располагаются океаны и континенты. В районе хребта эти плиты отходят друг от друга (белые стрелки), в результате чего магма (5) вырывается к поверхности воды. Охладившись, она формирует новый слой океанского дна. Гидротермальные источники (6) часто образуются возле подводных хребтов: морская вода проникает в горячую породу, а потом вырывается обратно, нагретая и обогащенная минералами.

БИСМАРК

ЧЕЛОВЕК, ОБЪЕДИНИВШИЙ ГЕРМАНИЮ

Этот расчетливый политик, прозванный за непоколебимую волю Железным канцлером, – одна из самых ярких политических фигур второй половины XIX века.

Михаил Калишевский

18 января 1871 года в Версале (Франция), где расположилась штаб-квартира вторгшихся во Францию немецких войск, звучала бравурная музыка, а парадные расчеты маршировали перед Версальским дворцом. Было не совсем понятно, что немцы празднуют. Да, французская армия была разбита, ее император Наполеон III сдался в плен. Но Париж еще не был взят, несмотря на ужасный голод, вызванный немецкой блокадой. И тем не менее Версаль сотрясался от громыхающих маршей, а множество немецких генералов и офицеров чего-то ждали в Зеркальном зале дворца. И вот в полдень в зал вошел король Пруссии Вильгельм I, сопровождаемый правителями других немецких земель. Но вперед вышел не король, а высокий, атлетически сложенный человек с пышными усами, одетый в белый мундир. Он зачитал текст, написанный от имени Вильгельма, в котором говорилось, что Вильгельм, уступая просьбам немецких монархов, готов восстановить Германскую империю, став ее правителем. Вслед за этим герцог Баденский от имени немецких королей поднял правую руку и крикнул: «Да здравствует кайзер* Вильгельм!» Все, с лязгом выхватив клинки, трижды повторили этот возглас, слившийся с громогласным «ура!» выстроенных перед дворцом войск. Однако героем торжества являлся вовсе не Вильгельм, а тот самый могучий усач, зачитавший прокламацию. Это был Отто фон Бисмарк – отныне рейхсканцлер* новой Германской империи. Ведь именно он объединил Германию.

ВЕСТИ СПОКОЙНУЮ ЖИЗНЬ ПОМЕЩИКА БИСМАРКУ НЕ ХОТЕЛОСЬ.



Провозглашение Вильгельма I императором Германии в Версальском дворце. Картина художника Антона Вернера.



*Терминал

Кайзер – германский титул, соответствующий титулу «император». Слово «кайзер» происходит от римского титула «кесарь» («цезарь»).

Рейхсканцлер – титул главы правительства Германской империи.



БУРНАЯ МОЛОДОСТЬ БУДУЩЕГО ПРАВИТЕЛЯ

Отто Леопольд фон Бисмарк-Шёнхаузен родился 1 апреля 1815 года в Бранденбурге, в родовом имении Шёнхаузен. Его отец, потомственный военный, был человеком суровым и воспитывал детей (у Отто были еще брат и сестра) в истинно прусском духе: жесткая дисциплина, спартанская закалка и почитание прусской монархии. Мать Отто происходила из семьи берлинских чиновников. В ее отношениях с сыном, который, подрастая, всё больше напоминал отца, не было теплоты, тем не менее, она не хотела, чтобы тот вырос недалеким солдафоном и настояла, чтобы сына послали учиться не в кадетский корпус, а в берлинскую гимназию. Но оказалось, что и там всё вытеснила муштра. Поэтому Отто, которому из-за его энергичного нрава пришлось в гимназии туго, переводили из одного учебного заведения в другое. Надо заметить, что особых успехов в учебе Отто не проявлял. Тем не менее, в 1832 году он поступил в Геттингенский университет. Там, по замыслу матери, Отто должен был изучать юриспруденцию. Однако юношу интересовала история дипломатии и войн. Но это в теории, а на практике Отто начал вести лихой и разгульный образ жизни, например, он участвовал в 27 дуэлях на шпагах, целью которых было не убийство соперника, а получение почетных шрамов, которыми можно было хвастаться перед приятелями. На память об этих дуэлях у Бисмарка остался один шрам, на щеке. В конце концов университетскому начальству надоело терпеть выходки Бисмарка, и Отто был вынужден перейти в университет в Берлине. После окончания учебы Бисмарк подал ходатайство о зачислении его в министерство иностранных дел. И получил отказ – все были наслышаны о его проделках в Геттингене. Поработав немного чиновником таможенной службы, Бисмарк отправился в турне по Европе, где проиграл все свои деньги в казино, не вернулся вовремя на службу и был уволен. Тогда он поступил в гвардейский егерский батальон. Но в 1839 году умерла его мать. Пришлось уйти из армии и заняться хозяйством в имениях своих родителей. Как ни странно, Бисмарк оказался исправным хозяином. Он не только привел поместья в порядок, но и выплатил все долги. Но вести спокойную жизнь помещика Бисмарку не хотелось. Он стремился участвовать во всех общественных мероприятиях и в конце концов стал желанным гостем во многих влиятельных домах. В 1845 году он вошел в политику, сперва в качестве местного депутата, а в 1847 году его избрали в парламент Пруссии.

Отто фон Бисмарк в студенческие годы. Художник Филипп Петри.

Отто фон Бисмарк.

СЛОЖНОСТИ В ДАНИИ

В марте 1848 года восстало население герцогств Шлезвиг и Гольштейн, входивших в объединенный союз с датским королевством. Жители этих герцогств, в подавляющем большинстве – немцы, возмущались тем, что новая датская конституция лишала их земли самостоятельности. Недовольные потребовали присоединения к Германскому союзу, куда входили все германские государства во главе с Австрией и Пруссией. (Германский союз был создан в 1815 году, после победы над Наполеоном Бонапартом). Немецкий парламент это требование поддержал, а датчане не хотели идти на уступки. Началась война.

Надо сказать, что идея объединения германских земель вот уже около века господствовала в умах немцев. Ее поклонником был и Бисмарк. Но война с Данией не вызвала у него энтузиазма: ему было не по душе, что немцы восстали, пусть и против датского, но законного короля. К тому же он считал, что Пруссия к войне не готова. И был прав: удивительно, но маленькая Дания победила. Так что проблема Шлезвига и Гольштейна осталась нерешенной.

БИСМАРК СЧИТАЛ ФРАНЦУЗОВ ВЕЧНЫМИ ВРАГАМИ НЕМЦЕВ.

НА ДИПЛОМАТИЧЕСКОМ ПОПРИЩЕ

В 1859 году Бисмарк был назначен послом в Петербурге. В России он сосредоточился на завоевании симпатий при дворе и в обществе: быстро выучил русский язык, его стали часто приглашать к императорской чете, он завел дружбу с Андреем Горчаковым, выдающимся русским дипломатом. Но на самом деле отношение Бисмарка к России определялось только соображениями политической выгоды: он понимал, что Пруссия (а потом и единая Германия) не может выстоять против союза нескольких государств и воевать, скажем, на два фронта. Дальновидный Бисмарк выстраивал отношения с Россией для того, чтобы обеспечить тыл в случае войны с Францией.

Прусские интересы Бисмарк отстаивал и после назначения его послом в Париже (1861 год). Бисмарк считал французов едва ли не вечными врагами немцев и думал, что они никогда не допустят укрепления Пруссии и тем более появления мощной единой Германии. Стараясь оттянуть французское вмешательство в германские дела, Бисмарк убеждал Наполеона III, что его врагом является вовсе не Пруссия, а Австрия, еще недавно воевавшая с Францией (1858–1859 годы). И до поры до времени ему это удавалось.

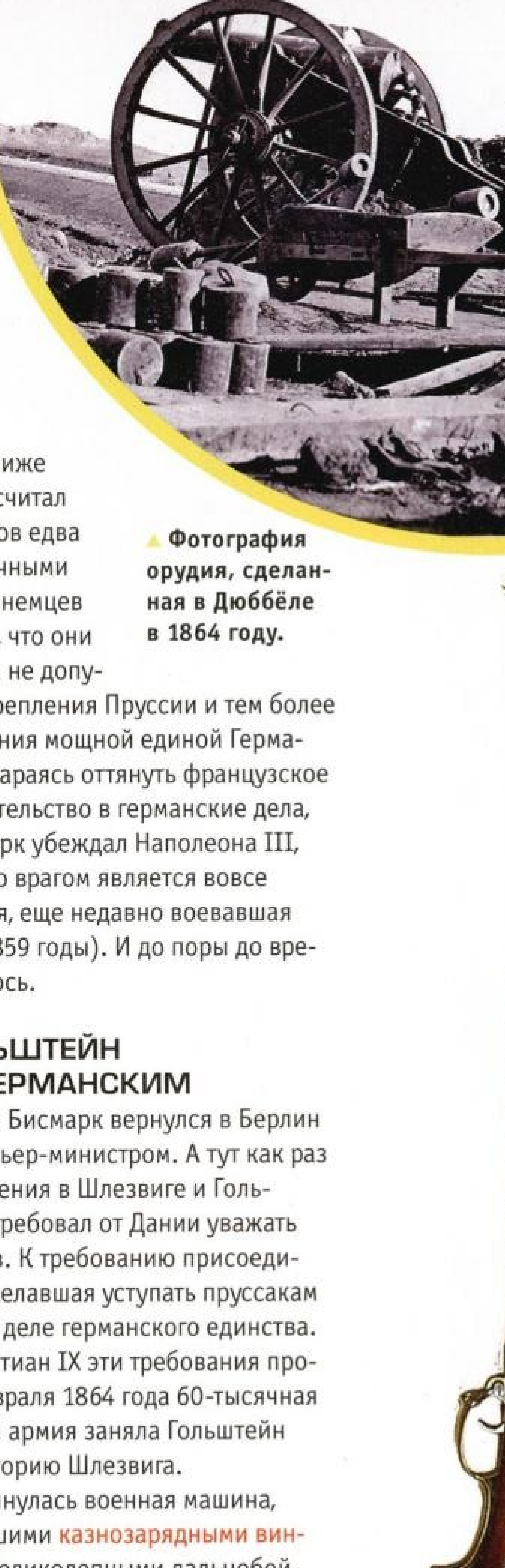


ШЛЕЗВИГ–ГОЛЬШТЕЙН СТАНОВИТСЯ ГЕРМАНСКИМ

В сентябре 1862 года Бисмарк вернулся в Берлин и был назначен премьер-министром. А тут как раз снова начались волнения в Шлезвиге и Гольштейне. Бисмарк потребовал от Дании уважать автономию герцогств. К требованию присоединилась Австрия, не желавшая уступать пруссакам пальму первенства в деле германского единства. Датский король Христиан IX эти требования проигнорировал, и 1 февраля 1864 года 60-тысячная прусско-австрийская армия заняла Гольштейн и вступила на территорию Шлезвига.

Теперь на Данию двинулась военная машина, вооруженная новейшими казнозарядными винтовками* Дрейзе и великолепными дальнобойными пушками.

Датчане же в основном были вооружены дульнозарядными штуцерами* с низкой скорострельностью и орудиями едва ли не наполеоновских времен.



Фотография орудия, сделанная в Дюббёле в 1864 году.

Винтовка Дрейзе, заряжавшаяся с казны.

УСТРОЙСТВО ГЕРМАНСКОЙ ИМПЕРИИ

Созданная в 1871 году Германская империя являлась объединением 25 немецких монархий. Империя имела общую внешнюю политику, единый рейхстаг, управлялась имперским правительством во главе с рейхсканцлером, подотчетным только кайзеру – прусскому королю Вильгельму I, ставшему императором. Австрия, несмотря на то что ее подданные говорили на немецком языке, в Германскую империю не входила, она конфликтовала с Пруссией с 1866 года и находилась в составе двуединой монархии Австро-Венгрия.

*Терминал

Казнозарядная винтовка – винтовка, в которую патрон вставлялся в заднюю часть ствола (казну). Казнозарядные винтовки позволяли в 4-6 раз увеличить скорострельность, по сравнению со **штуцерами** – винтовками, для заряда которых требовалось насыпать порох и загнать пулю в ствол шомполом.

Ну и, конечно же, людские ресурсы Дании и Пруссии были несравнимы. Правда, у датчан был сильный флот, что позволило им дольше продержаться. Они оттянулись к укреплениям в районе города Дюббёля, куда прусско-австрийские войска, тесня датские арьергарды, подошли в марте. 18 апреля начался штурм Дюббёля. Немецкие орудия обрушили на датчан жуткий огневой вал, смешав с землей защитников первой линии. Датские же пушки даже не отвечали – не хватало дальнобойности. Потом под громыхающую музыку в атаку пошла пехота, но уцелевшие датчане вступили с ней в жестокую рукопашную. Их сил, впрочем, хватило всего на полчаса, а еще через пару часов пали все укрепления. Датчане пошли в отчаянную контратаку, но лишь без толку уложили целую бригаду. Всего Дания потеряла в этом сражении 3600 человек, а немцы – 1200.

У датчан почти не осталось резервов, 29 апреля они эвакуировались на острова Альс и Фюн. А вот туда немцы не могли пробиться из-за датского флота. Начались переговоры, перемирие продолжалось до 26 июня, но датчане упорствовали. Тогда пруссаки с помощью австрийской эскадры захватили Альс. В итоге 1 августа Дания подписала мир, отказавшись от Шлезвига и Гольштейна. Хотя изначально предполагалось, что они должны были войти в состав Германского союза как единое государство, Бисмарк обставил дело так, что Шлезвиг перешел к Пруссии, Гольштейн же он был вынужден уступить Австрии.

Фотография, сделанная в 1864 году под Дюббёлем.

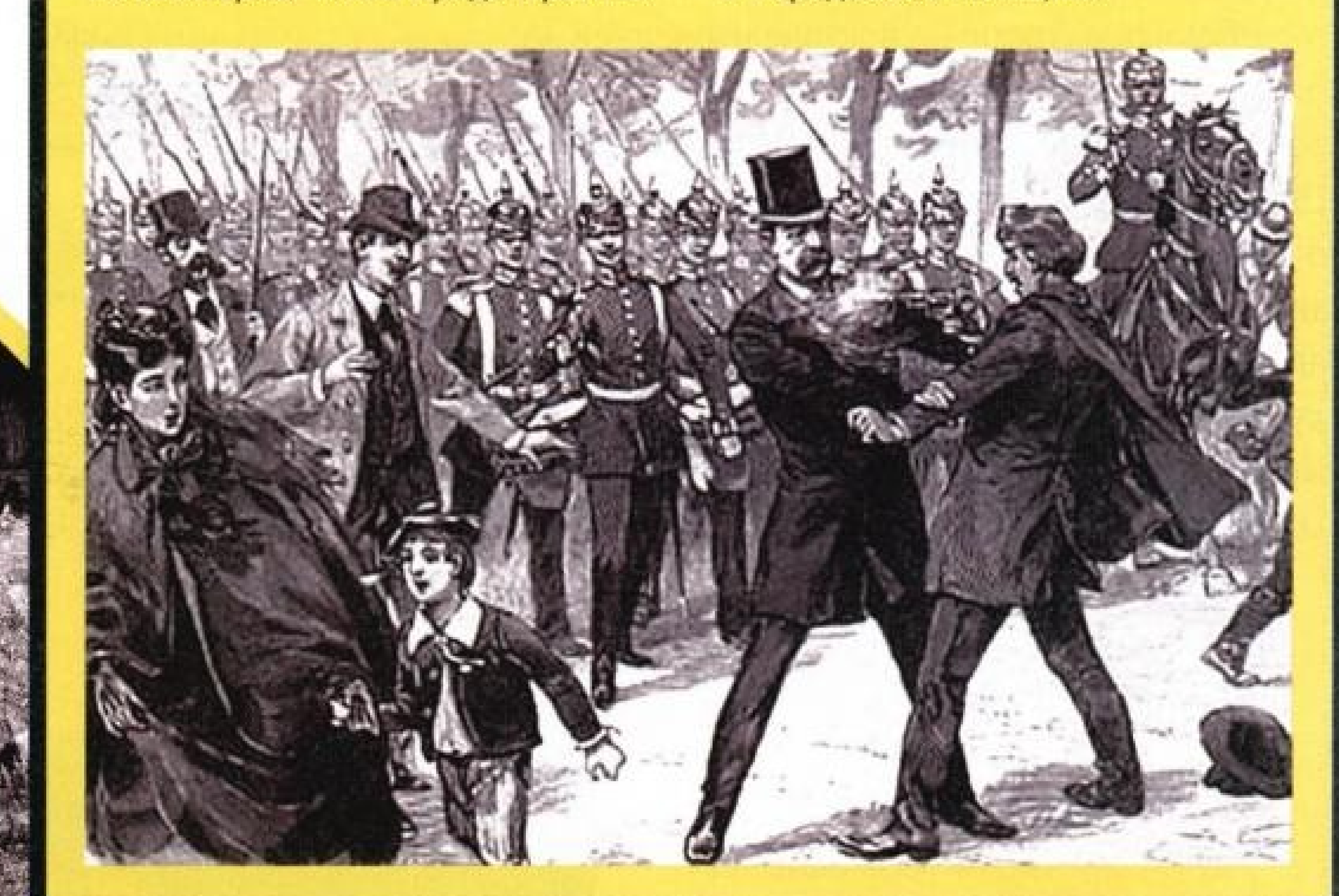
Битва при Дюббёле, художник Вильгельм Кампхаузен.

ПРОТИВ СОЮЗНИКА

Пруссаки сразу же стали выдавливать австрийцев из Гольштейна. Бисмарк хотел спровоцировать Австрию, разгромить ее и окончательно «выкинуть» из Германского союза. Однако Бисмарку было важно, чтобы поджигателем войны

ЛИШЬ БЫ НЕ БЫЛО ВОЙНЫ!

7 мая 1866 года некий Фердинанд Кохен-Блинд, в прошлом революционер, покушался на Бисмарка, чтобы предотвратить Австро-прусскую войну. Легко раненный двумя выстрелами, Бисмарк сам скрутил нападавшего и передал его полиции.



выглядела именно Австрия, и для этого в Вену подбрасывалась информация, что Пруссия якобы вот-вот нападет. Нервы у австрийского монарха Франца-Иосифа сдали, и он отдал приказ о мобилизации. Это тут же было представлено Бисмарком как доказательство агрессивности Австрии. Австрия, чувствуя, что в Гольштейне ей всё равно не удержаться, заявила о согласии на вхождение Шлезвиг-Гольштейна в Германский союз как независимого государства. Тогда Бисмарк просто двинул в Гольштейн войска, разослав германским монархиям предложение исключить Австрию из союза. Однако бундестаг*, по предложению Австрии, поддержанному государствами юга Германии, поступил наоборот: мобилизовал союзную армию против Пруссии. 17 июня Австрия объявила Пруссии войну, за нее выступили Бавария, Саксония, Баден, Вюртемберг, Ганновер и Гессен. Пруссаки, быстро заняв Ганновер и Гессен, 22 июня вторглись в Богемию (Чехию). Преимущество прусской армии состояло не только в винтовках Дрейзе (у австрийцев в основном были дульнозарядные штуцеры). Пруссия в целом превосходила Австрию по развитию промышленности, имея, в частности, более густую железнодорожную сеть, что существенно увеличивало мобильность войск. А применение телеграфа позволяло координировать действия даже сильно удаленных друг от друга частей. Австрийцы же, как в наполеоновские времена, перемещали огромные неповоротливые массы войск в концентрированном виде, причем пешим порядком. Командующий прусскими войсками Хельмут Карл Мольтке учел всё это в своем плане, являвшемся шедевром оперативного искусства. Он быстрым маневром заманил австро-саксонские войска генерала Бенедека в окруженную холмами долину возле Ольмюца (город на востоке нынешней Чехии). Там у крепости Кенигрец 3 июля произошло сражение (221 тысяча пруссаков против 215 тысяч австрийцев и саксонцев), итогом которого стал разгром войска Бенедека. Австро-саксонские потери составили 44 тысячи человек, что в пять раз превзошло потери пруссаков. И хотя Бенедеку удалось вырваться из кольца, австрийская армия была сломлена. Прусский монарх горел желанием добить Австрию, однако Бисмарк, видя будущую выгоду в союзе с Австрией, добился того, чтобы условия мира были достаточно мягкими. От Австрии лишь требовалось согласие на создание Северогерманского союза – без ее участия, но под эгидой Пруссии, которая тем самым вывела-таки Австрию из Германского союза.


Бой французов с пруссаками, фрагмент картины Альфонса де Невиля.

БИСМАРК ОПЯТЬ ПОВЕЛ СЕБЯ КАК ЦИНИЧНЫЙ ПРОВОКАТОР.

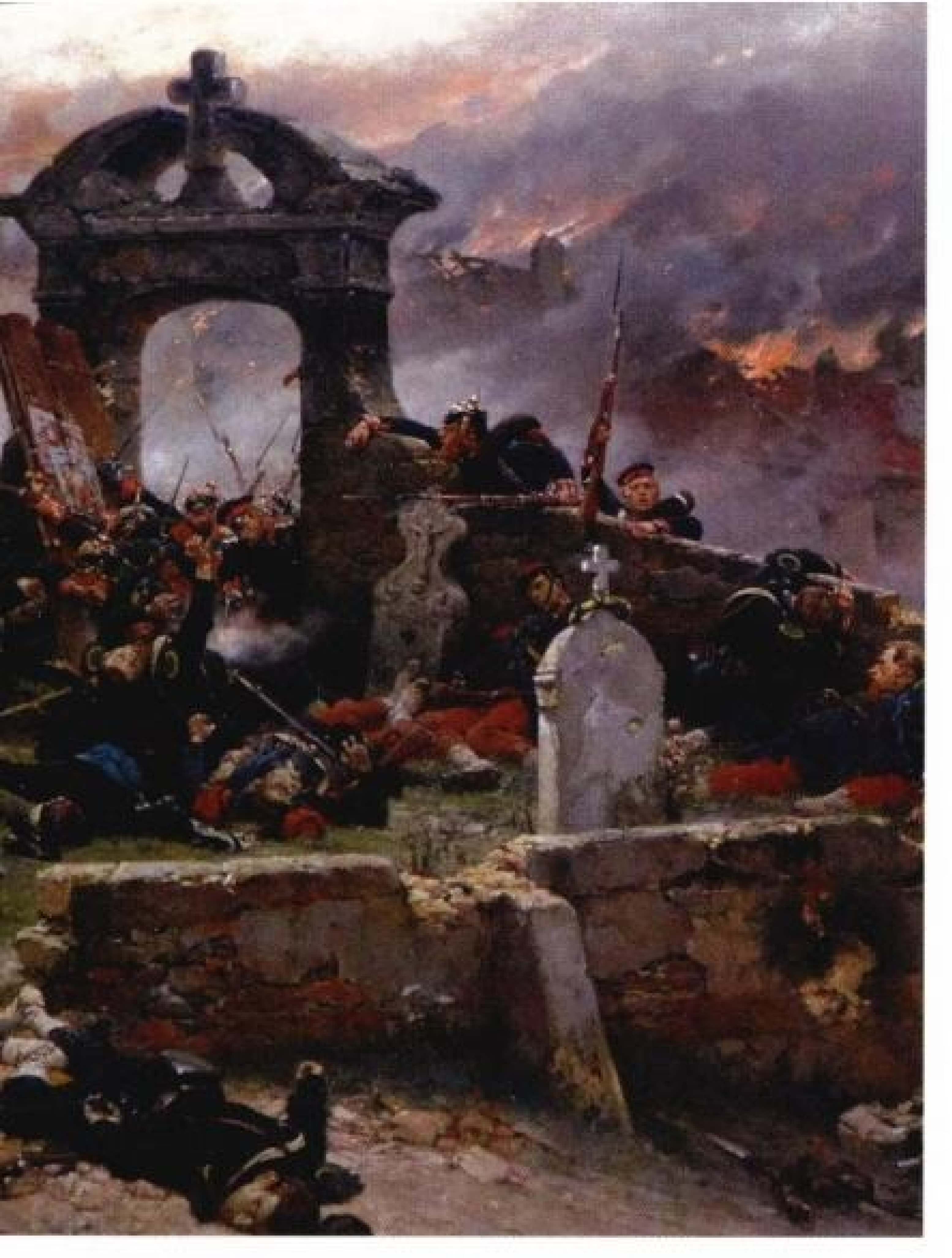
ВЕРСАЛЬСКИЙ ТРИУМФ

Оставалось включить в состав общегерманского союза принадлежавшие Франции провинции Эльзас и Лотарингия с их немецкоязычным населением, где, кстати, находилась едва ли не половина французской промышленности. Бисмарк решил, что время пришло – в его распоряжении уже имелась мощная армия. И здесь он опять повел себя как циничный провокатор – использовал сфальсифицированную лично им «Эмскую депешу», чтобы взбесить Наполеона III, который 19 июля 1870 года объявил Пруссии войну.
Во Францию вторглась отмобилизованная прусская армия, которую теперь правильнее называть германской. Французы воевали разобщенными группировками и были молниеносно разгромлены по частям. 2 сентября основные силы французов во главе с Наполеоном III сдались.
Через две недели, 16 сентября, немцы подошли к Парижу и осадили его, решив взять город измором. Начался страшный голод, но французы не пускали врага в свою столицу. Тогда 5 января 1871 года Бисмарк, вопреки протестам Мольтке, приказал обстрелять Париж из тяжелых орудий.





Бундестаг – высший орган управления Германского союза.





Бисмарк сопровождает пленного короля Наполеона III к прусскому королю. Картина Вильгельма Кампгаузена.

А 18 января в Версале состоялась та самая церемония, обозначившая создание Германской империи, с которой мы начали наш рассказ. И сдача Парижа (28 января), и даже заключение мира (10 мая), обязавшего Францию выплатить 5 млрд франков и отдать Эльзас и Лотарингию, выглядели лишь приложением к этому триумфу.

ЭМСКАЯ ДЕПЕША

В 1869 году место на испанском престоле оказалось свободным, и Вильгельм I задумал усадить на него своего родственника, принца Леопольда. Наполеон III, не желая воцарения в Испании прусского ставленника, потребовал от Вильгельма I снять кандидатуру и дать письменное обещание не вмешиваться впредь в подобные дела. Это было оскорбительно, и Вильгельм, принимая французского посла в городе Эмс, отверг требования Наполеона III, оговорившись, что «переговоры на эту тему будут продолжены в Берлине». После чего отправил депешу о случившемся Бисмарку. Получив ее, Бисмарк просто вычеркнул слова «переговоры будут продолжены в Берлине». И сделал так, чтобы депеша в виде грубого отказа французам появилась во всех газетах. Тут обидчивый Наполеон III, в свою очередь, почувствовал себя оскорбленным и объявил войну Пруссии.

КОНЕЦ КАРЬЕРЫ

Через 17 лет, в 1888 году, на престол взошел молодой, честолюбивый и агрессивный Вильгельм II. Он помнил слова Вильгельма I: «Тяжко быть кайзером при Бисмарке». И уволил его в 1890 году, укорив в излишней внешнеполитической осторожности. Бисмарк, саркастически бросив на прощание «Вот и сыграна комедия!», отправился в свое имение писать мемуары. Там он и умер 13 июля 1898 года, оставшись в памяти немцев величайшим государственным деятелем Германии. ■

Бисмарк и Вильгельм II.

НЕПОНЯТНАЯ КАТАСТРОФА

Вся Европа недоумевала – как такое могло произойти?! Ведь французская армия считалась едва ли не сильнейшей в Европе. И, действительно, французы были хорошо вооружены – винтовка Шаспо была лучше винтовки Дрейзе (по дальнобойности, скорострельности и надежности), пушки не уступали немецким, французские пехотинцы имели опыт боевых действий в Крыму, Северной Африке, Италии, Мексике, а французская кавалерия считалась лучшей в мире. На самом деле всё закономерно: германская армия была в полтора раза больше, и ее возглавляли очень талантливые военачальники.



Бисмарк в своем имении, фотография 1891 года.

САМ СЕБЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ!

Берем велосипед, вместо заднего колеса ставим генератор и... вот оно, экологичное решение энергетических проблем! Жми себе на педали и вырабатывай электричество!

Жером Бланшар

CHRISTOPHE LEBORGNE

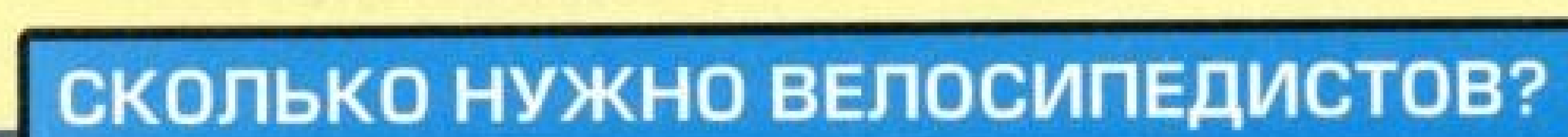
Обычное утро. Пора вставать! Еще до конца не проснувшись, ты вылезаешь из кровати и плетешься на кухню. Закинув ломтик хлеба в тостер, садишься на кухонный велосипед и поворачиваешь ручку регулятора в режим «тост». Теперь надо крутить педали, и посильнее, ведь ты любишь хлеб с хрустящей корочкой! Уже через минуту ноги наливаются тяжестью, и сердце вот-вот выпрыгнет из груди. А как поживает тостик? М-да, лишь слегка позолотился...

Разумеется, наш рассказ – чистейшей воды выдумка, однако в его основе лежит реальный факт, суть которого в том, что ни у тебя, дорогой читатель, ни у нас, авторов журнала, не хватит мышечной энергии, чтобы приготовить поджаристый хлебец.

А вот Роберт Фёрстеман, немецкий велосипедист, чемпион мира по командному спринту, это сделать сумел! Зато на второй тост сил даже у него не осталось. И это понятно: чтобы тост выскочил, необходимо подавать энергию мощностью 700 Вт, причем – в течение короткого времени. А подобные показатели соответствуют тяжелейшим нагрузкам, которые лишь изредка выпадают на долю именитых спортсменов.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ МЫШЦЫ ПРОИЗВОДЯТ МЕХАНИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ.

Если такая простая, казалось бы, задача требует невозможных для обычного человека энергетических затрат, то что тогда говорить об окружающих



Разумеется, мы используем энергию не только в наших квартирах. Однако об этих энергозатратах люди обычно забывают: кто, например, вспомнит о топливе, которое заливают в тракторы, чтобы мы потом могли есть сельскохозяйственные продукты? Поэтому, если собрать все реальные энергозатраты, то получится, что на одного человека уходит примерно 23 850 кВт·ч в год. Получается, что для удовлетворения энергетических потребностей одного человека необходимо собрать коллектив из 131 энергетического слуги-велосипедиста! Но это в среднем по Европе. Вообще же, в каждой стране свой уровень потребления энергии. Так, американцу потребуется 480 велосипедистов, а индус обойдется тридцатью пятью.



STÉPHANE JUNGERS

БЫСТРЕЕ, ПАПА! МЫ УЖЕ ПЕРЕШЛИ НА СЕДЬМОЙ УРОВЕНЬ!

***Терминал**

Ватт-час (Вт·ч) – внесистемная единица измерения энергии. 1 Вт·ч – это энергия, потребляемая (или вырабатываемая) устройством мощностью 1 Вт в течение одного часа. 1 киловатт-час = 1000 Вт·ч.



нас со всех сторон электрических устройствах: холодильнике, игровой приставке, лифте, телефоне и так далее. Спроси у родителей, сколько электричества потребляет ваша семья за месяц, и они назовут цифру с двумя нулями, размерность которой будет выражена в киловатт-часах (кВт·ч). Ну а если всё-таки попробовать оценить количество потребляемой энергии? Известный эксперт по энергетике Жан-Марк Янковичи предложил некорректную, но зато наглядную единицу измерения – «энергетический слуга».

Наши мышцы способны создавать механическую энергию. А значит, вполне можно определить, сколько именно киловатт сумеет произвести человек. Не будем обращать внимания на более чем сомнительное название используемой единицы и постараемся узнать, какое количество велосипедистов (их можно заменить гребцами!) нужно задействовать, чтобы обеспечить электроэнергией твой дом.

Начнем с того, что определим, сколько механической энергии способен выработать один человек, скажем, за день. Упомянутый выше Жан-Марк Янковичи взял в качестве точки отсчета рабочего, копающего лопатой канаву. За восьмичасовой рабочий день землекоп, совершающий одно движение лопатой каждые 5 секунд, сможет перелопатить 17 тонн грунта. Допустив, что канава имеет 1 метр в глубину, мы с помощью нехитрой физической формулы узнаем количество затраченной энергии: энергия = масса × ускорение свободного падения × высота ($E = mgh$). В результате у нас получается довольно большое число, но не будем обольщаться: мы вычислили энергию в джоулях, и нам нужно перевести ее в привычные киловатт-часы. Берем в руки калькулятор и получаем всего... 0,05 кВт·ч! Если учесть, что залив 1 литр бензина в двигатель внутреннего сгорания, мы получим в свое распоряжение целых 4 кВт·ч, то способности землекопа особого восторга не вызывают. На ногах мышцы посильнее, и результат выйдет повыше. Крепыш с мускулистыми ногами за те же восемь часов вращения педалей выдаст в десять раз больше энергии, т.е. около 0,5 кВт·ч. Уже кое-что, но всё равно с бензином не сравнится. Впрочем, понятно, что для выработки электричества лучше использовать велосипеды, чем рукоятки и маховики.

ТРИ ВЕЛОСИПЕДНЫЕ КОМАНДЫ НА ОДНУ КВАРТИРУ

В среднем одна семья потребляет около 5 тыс. кВт·ч в год. Сюда входит и освещение, и электроприборы, и компьютер с телевизором, и лифт в подъезде... А теперь представим, что всё это электричество нужно произвести с помощью ног! Заставив нашего энергетического слугу без перерыва крутить педали все 365 дней в году, мы наберем 182 кВт·ч. Выходит, что для производства всего объема электричества, необходимого для одной семьи, потребуется 27 велосипедистов. Целая команда! А так как мы не какие-то жестокие рабовладельцы, то нам придется нанять как минимум три команды велосипедистов, чтобы они могли крутить педали не сутки напролет, а по восемь часов в день (правда, без выходных). Заметим в заключение, что смартфон требует совсем немного электроэнергии – около 3,5 кВт·ч в год, и его вполне можно зарядить ногами! В некоторых странах такие зарядные «велосипеды» уже начали устанавливать на станциях метро. Возможно, когда-нибудь они появятся и в наших квартирах. ■

ПОГОДА УПРАВЛЯЕТ ИСТОРИЕЙ



Разумеется, историю делают люди: правители, полководцы, общественные деятели... Но не только. Иногда в политику вмешивается природа.

Эммануэль Делуи

16 января 27 года до н. э. – одна из важнейших дат Древнего мира. В этот день Гай Юлий Цезарь Октавиан был провозглашен первым римским императором и получил от Сената* еще одно имя – Август. До этого на протяжении пяти веков Рим являлся республикой, и власть делилась между группой правителей, Сенатом и народным собранием. Что заставило римлян доверить судьбу страны одному человеку? Разумеется, можно многое сказать об уме, стратегическом таланте и политической ловкости Октавиана, который два десятка лет упорно шел к намеченной цели. Однако согласно исследованиям, проведенным международной командой геофизиков, климатологов, историков и вулканологов, будущий император неожиданно получил весомую помощь от… вулкана! В то время Рим уже несколько лет страдал от аномально холодного и влажного климата. Как подозревают ученые, столь резкое изменение погодных условий было вызвано извержением вулкана. Диоксид серы и сероводород, входящие в состав выбрасываемых на поверхность Земли вулканических газов, поднимаются мелкой взвесью в верхние слои атмосферы. Тучи пепла, расположенные на высоте от 6 до 16 км, образуют плотную завесу, которая не пропускает часть солнечных лучей.

ХОЛОД ВЫЗВАЛ ВУЛКАН, РАСПОЛОЖЕННЫЙ В 9300 КМ ОТ РИМА!

В результате температура у поверхности Земли может заметно снизиться, причем на годы! Древнегреческий писатель и философ Плутарх описывает данное явление, произошедшее как раз тогда, когда Октавиан начал бороться за достижение абсолютной власти в стране. Как свидетельствует Плутарх, в Риме наблюдалось «ослабление солнечного света. Ибо весь тот год солнечный свет был бледным, солнце восходило тусклым и давало мало тепла. Поэтому воздух был мутным и тяжелым». Климатический сбой, произошедший в 43 году до н. э., был вызван извержением вулкана исключительной силы, полагают исследователи. Но как проверить гипотезу, ведь с тех пор прошло более двух тысяч лет? С помощью старейших на планете «метеостанций» – шапок льда, на которые в течение долгих веков оседают из атмосферы химические элементы. В том числе и пепел. Вулканологи изучили арктические ледяные керны, стремясь найти следы вулканической деятельности, относящиеся к интересующему их периоду истории. И не только нашли их, но даже сумели определить с помощью химического анализа, какому именно

Мраморная статуя императора Августа, правившего Римом до 14 года н. э.

LEEMAGE

ВСЯ ВЛАСТЬ В РУКАХ **ОДНОГО** ЧЕЛОВЕКА!

ЧТО МОЖЕТ БЫТЬ УЖАСНЕЕ?..

ПЛОХАЯ ПОГОДА, СЕНАТОР. НО ТУТ УЖ НИЧЕГО НЕ ИСПРАВИШЬ!

MO/CDM

вулкану они принадлежат. Виновник похолодания нашелся не в Италии и даже не в Европе, а в Северной Америке, им оказался вулкан Окмок, расположенный на Аляске, на расстоянии 9300 км от Рима! Зная теперь место, дату извержения (начало 43 года до н. э.) и мощность – по количеству обнаруженной серы, – исследователям удалось смоделировать на компьютере климатические условия того времени. И полученный результат подтвердил описания древних авторов: низкая температура держалась более шести лет, опускаясь порой на 7 °C ниже средних отметок. И одновременно на Рим обрушились обильные дожди. Холод в сочетании с чрезмерными осадками вредит росту растений и губит урожай, после чего неизбежно наступает черед голода и эпидемий. Именно в такой непростой климатической обстановке и разыгралась борьба за власть между тремя римскими политиками того времени: Октавианом, Лепидом и Марком Антонием. Последний поселился у царицы Клеопатры в Египте, в то время находившемся в зависимости от Рима. Но жители Египта также страдали от последствий извержения Окмока: на несколько лет пропали летние паводки Нила, а без них наступила засуха, приведшая к неурожаю, голоду и болезням. Это здорово ослабило Египет, и Марк Антоний потерпел поражение в решающем сражении. Затем Октавиан воспользовался неудачным военным маневром Лепида, своего второго соперника, и, оттеснив его, стал императором Рима. ■

***Терминал**

Сенат – один из высших органов власти в Древнем Риме, совет старейшин.

Керн – столбики льда, добытые из скважин путем бурения ледников.



SANDRINE FELLAY



СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО ПОСЛЕ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА

Ближний Восток, ок. 9000 до н. э.

ALAMY

Судьба мира определилась около 11 000 лет назад, когда на Ближнем Востоке, а затем в Азии, Африке и Америке люди додумались сажать семена диких злаков и собирать урожай. Возникло земледелие. Мужчины перестали скитаться по лесам и полям в поисках дичи и съедобных растений, перешли на оседлый образ жизни, стали регулярно питаться, благо пища сама себе растет рядом с жилищем, и у них появилась возможность иметь больше детей. Со временем возникли города с налаженной системой органов управления. Стала развиваться и совершенствоваться письменность, ведь необходимо записывать законы, всякого рода распоряжения, вести учет доходов и расходов. Зародилась шумерская цивилизация, за ней египетская… А толчком для их расцвета послужило возникновение сельского хозяйства, и всё это благодаря тому, что 12 тысяч лет назад значительная часть поверхности Земли вступила в период умеренного климата, благоприятного для выращивания зерновых культур, таких как пшеница. До этого человечеству в течение более чем 100 тысяч лет приходилось жить в условиях Ледникового периода. Но 12 тысяч лет назад внезапно изменился угол наклона оси Земли относительно плоскости вращения вокруг Солнца (эта плоскость называется эклиптикой). Не случись такого счастливого для нас события, мужчины до сих пор вечно торчали бы то на охоте, то на рыбалке!

Тарелка с изображением бога маиса, основного продукта питания народов майя.

J. KERR/SMITHSONIAN

СОЛНЕЧНЫЙ УДАР ИМПЕРИИ МАЙЯ

Полуостров Юкатан, ок. 850 года

Величественная цивилизация майя в Центральной Америке в III веке н. э. достигла высшей точки своего развития, однако расцвет длился недолго. С 850 года огромные города-государства на полуострове Юкатан (территория современной Мексики) постепенно стали приходить в упадок, хотя веком раньше в них проживало до 13 миллионов жителей! Люди покинули дома, а гигантские пирамиды и другие сооружения затерялись в густых джунглях. В чем причина столь неожиданного и скоротечного запустения? Помимо жестоких междоусобных войн и массовой вырубки лесов, которая привела к истощению почвы, население Юкатана пострадало от капризов климата. Согласно исследованию донных отложений в Карибском море, начиная с VII века в этом регионе произошло сразу несколько периодов засухи, самый продолжительный из которых длился целое столетие – с 750 до 850 г. Подлинное стихийное бедствие для жителей майя, которым для выращивания маиса (кукурузы), их основной пищи, требовалось большое количество воды. А затем разгулявшаяся природа нанесла им последний удар. Как следует из выводов проведенного недавно немецко-швейцарского исследования, с X века район сделался ареной мощных тропических штормов. И народы майя, и без того ослабленные непрекращающейся засухой, не устояли перед чередой разрушительных циклонов.

***Терминал**

Донные отложения – обломки горных пород и останки живых организмов, отложившиеся на дно морей и рек более или менее толстым слоем.

Срезы древесины – анализ концентрических колец на срезе ствола – позволяют не только узнать возраст дерева, но и определить, каковы были климатические условия во время его жизни.

ВЫСОКИЕ ТРАВЫ МОНГОЛЬСКОЙ СТЕПИ

Монголия, с 1211 по 1225 г.

Возможно, ты знаешь, что Великое монгольское государство было крупнейшей империей (площадь ее доходила до 33 млн км^2!), созданной за всю историю человечества. За 40 лет воины Чингисхана завоевали земли от Китая до Восточной Европы, включая Русь, Среднюю Азию, Иран, Индию и Кавказ. Каким образом вождь степных кочевых племен добился такого впечатляющего успеха? «Потепление климата в сочетании с высокой влажностью благоприятствовало завоеваниям монголов», – утверждает американская исследовательница, географ Эми Хессл. Вместе с группой американских и монгольских специалистов она проанализировала срезы древесины и определила температуру воздуха и влажность в монгольской степи за последние два тысячелетия. И вывод не оставляет сомнений. С 1211 по 1225 год влажность значительно превышала средние показатели. И такого явления больше не наблюдалось ни разу! Теплый и влажный климат способствовал буйному росту степных трав. Обилие фуража позволило не беспокоиться о кормлении скота и боевых коней. А иначе завоеватели не смогли бы преодолеть так быстро сотни и тысячи километров!

Руины древнейших человеческих поселений в Чатал-Хююк (Турция), построенных более 9500 лет назад.



LEEMAGE

Монгольские всадники, преследующие грузинских воинов (персидская миниатюра).

ГРИБОК–ВРЕДИТЕЛЬ НАШЕЛ ПОДХОДЯЩИЙ КЛИМАТ

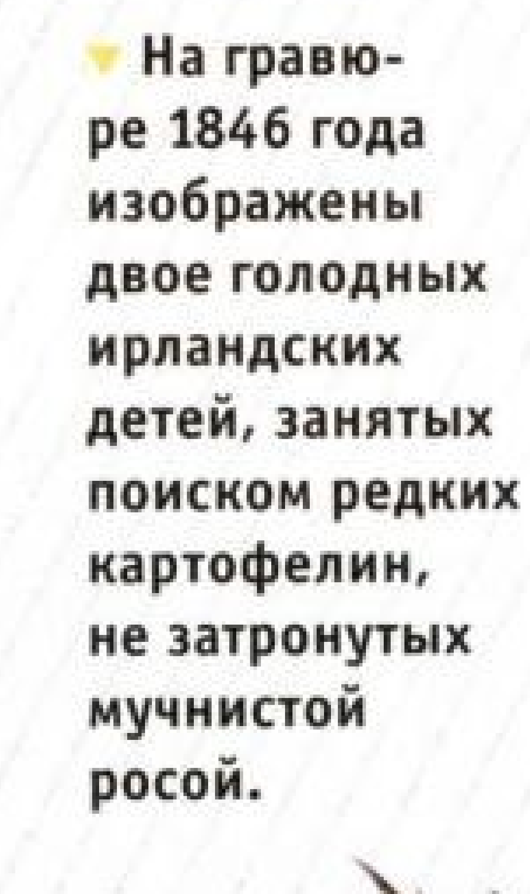
Ирландия, с 1845 по 1849 г.

***Терминал**

Мучнистая роса (фитофтороз) – заболевание многих видов растений, вызываемое микроскопическими грибками и связанное в основном с повышенной влажностью.

Страшный голод в Ирландии XIX века не связан с изменением климата.

В стране, где значительная часть сельского населения прозябала тогда в нищете, погода была совершенно нормальной. Население держалось почти исключительно на картофеле, благо растет он на малоплодородных почвах, обладает высокой питательной ценностью и дает обильный урожай, что важно: в XIX веке большинство пахотных земель Ирландии принадлежало богачам, и у простого народа были лишь маленькие наделы земли. Однако жизнь местных крестьян, выращивавших в основном картошку, стала излишне зависимой от этого продукта. И данное обстоятельство привело к самым трагическим последствиям, когда 1845 году в Ирландии появился грибок мучнистой росы. До этого он лютовал в Соединенных Штатах, а затем пересек Атлантику, по всей видимости, с грузом картофельных семян. И получил в Ирландии идеальную среду для размножения – влажный климат в соединении с мягкими температурами. Зараженная рассада начала чернеть и гнить. Картофельные грядки погибали буквально за несколько дней. С 1845 по 1849 год большая часть картофеля оказалась уничтоженной. Оставшись без основного продукта питания и не получив помощи от Великобритании, ирландцы стали массово умирать от голода и от сопутствующих болезней, связанных с недостаточным питанием: брюшного и сыпного тифа, холеры, оспы... По подсчетам современных историков, от голода погибло полтора миллиона жителей Ирландии. Еще два миллиона эмигрировали в Англию и США. Недаром в настоящее время более 30 миллионов американцев заявляют о своих ирландских корнях.



На гравюре 1846 года изображены двое голодных ирландских детей, занятых поиском редких картофелин, не затронутых мучнистой росой.

RUE DES ARCHIVES

ОТ ЗАСУХИ ВОЗГОРЕЛОСЬ ПЛАМЯ

Сирия, с 2007 по 2010 г.

В марте 2011 г. сотни манифестантов неоднократно выходили с антиправительственными лозунгами на улицы сирийского города Даръа. Вскоре протесты перекинулись и на другие города: Дамаск, Хомс... Повсюду требовали перемен во внутренней политике и отставки президента Башара Асада. А после того как в апреле для усмирения недовольных была задействована армия, страна погрузилась в гражданскую войну, не утихающую по сегодняшний день. Почему конфликт возник сравнительно недавно, ведь раньше народ не требовал замены авторитарного режима, правящего в Сирии уже более пятидесяти лет? По мнению многих экспертов, виной тому стало изменение климата. Беды начались зимой 2006-2007 г., открывшей трехлетний период жесточайшей засухи, не виданной ранее в стране. Следует добавить, что сирийское сельское хозяйство в значительной мере зависит от дождей, поскольку грунтовых вод не хватает. И чем тогда поливать посевы? Немудрено, что урожаи тех лет оказались катастрофически маленькими. Более

2011 год. Манифестанты подожгли портрет президента Сирии Башара Асада.

MO/CDM



Обычно плодородная сирийская почва сильно пострадала от засухи 2010 года.

AFP - K. AL-HARIRI/REUTERS

полутора миллионов человек, разорившись, покинули родные селения и переехали в крупные города. К ним добавились и полтора миллиона беженцев из соседнего воюющего Ирака. Именно эти густонаселенные районы с нелегальными мигрантами, с высоким уровнем нищеты, безработицы и преступности и стали очагами беспорядков. Ситуация еще более ухудшилась зимой 2010-2011 г., когда от засухи пострадал в свою очередь и Китай, который принялся активно скупать пшеницу на международном рынке. Цены на зерно взлетели, что сильно ударило по Сирии, вынужденной импортировать его в течение нескольких лет. Особенно пострадали, естественно, беднейшие слои населения. А если нет помощи от правительства, остается лишь одно… бунтовать.

ДРУГИЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ КАТАСТРОФЫ

- В 2200-х годах до н. э., после двух столетий могущества и процветания, Аккадская империя (на территории нынешних Ирака и Сирии) неожиданно рухнула. Причина кроется в изменении направлений ветров в Средиземноморье, ослаблении муссонов и наступившем периоде засухи и пыльных бурь. Ослабленный Аккад был в скором времени сметен захватчиками.
- В IV-V вв. гунны, кочевой народ степей Средней Азии, были вынуждены из-за засухи отправиться на завоевание земель Европы. Набеги гуннов, в совокупности с ухудшением климата и эпидемиями, привели к падению Западной Римской империи.
- Воспользовавшись смягчением климата в 980-х годах, вождь викингов Эрик Рыжий (см. рисунок рядом) основал первое поселение в Гренландии. Но после пришествия холодов в 1400-х годах скандинавы покинули остров.
- В XIV веке Кхмерская империя (ныне – Камбоджа) со столицей Ангкор, уже страдавшая от перенаселения и разорительных войн, но кое-как державшаяся, прекратила свое существование после катастрофической многолетней засухи и последовавших затем муссонных дождей, размывших местную ирригационную систему.

DR/COUREUR DES MERS

ВЕТЕР–ЗЕМЛЕКОП

Поговорку «Капля камень точит» придумал римский поэт Овидий. Но геологи знают: слово «капля» вполне можно заменить словом «ветер»!

Никита Копа

Абсолютное большинство из нас живут в местах, где неровности рельефа созданы текущей водой. От небольших промоин, остающихся на полях после ливней, до исполинских каньонов глубиной в сотни метров и величественных долин шириной в десятки километров – всё это результат работы потоков воды. Но тогда, глядя на фотографии огромных песчаных холмов в пустыне, логично спросить: откуда они там появились? Ведь в пустыне воды нет! Ответ прост: их создал ветер.

ВЕТЕР ДЕЙСТВУЕТ НЕ СИЛОЙ, А УПОРСТВОМ.

На первый взгляд это кажется невероятным: что может сделать ветер, пусть и очень сильный? Ну, повалит дерево, сорвет крышу дома, но сгребать миллионы тонн песка в гигантские кучи – это уже слишком! Однако здесь ветер действует, если можно так сказать, не силой, а упорством. Например, самую большую песчаную гору в Евразии, Сарыкум, расположенную неподалеку от Махачкалы, ветер формировал несколько сотен тысяч лет!

▲ Так называемые стога Мерфи в Австралии. Ученые считают, что эти гранитные глыбы сначала были выдавлены на поверхность, а потом их отполировал ветер.

ФОТО: SHAPISHKA /WIKIPEDIA

◄ Бархан Сарыкум, самая большая песчаная гора в Евразии.

ФОТО: CHRIS FITHALL

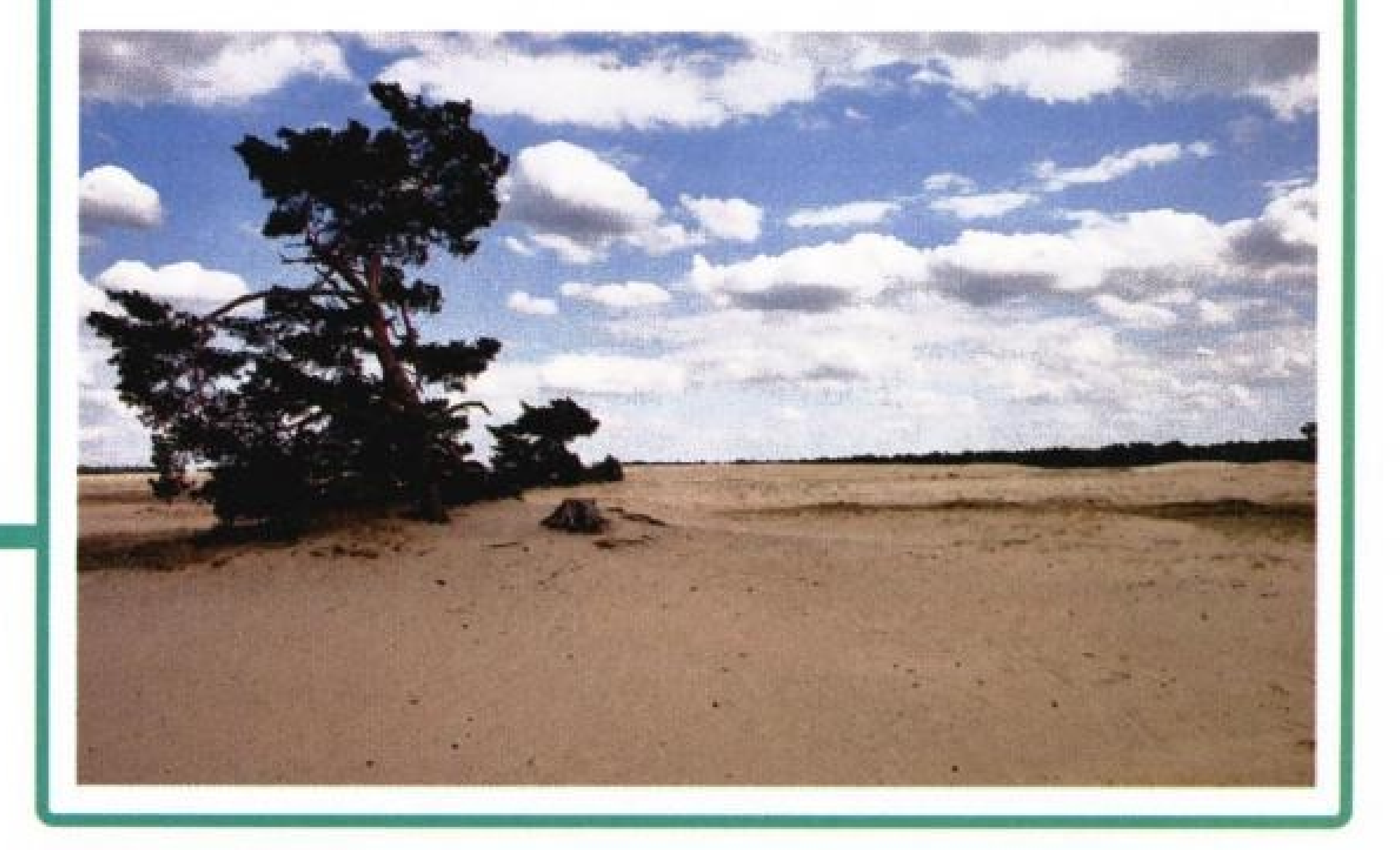
ПОДНЯТЬ И РАССЕЯТЬ!

Давай рассмотрим, каким образом воздушные потоки создают характерные особенности рельефа. В пустынях, где растений почти нет, ветер поднимает в воздух частицы пыли и песка и несёт их, пока не ослабеет. (Кстати, отсутствие растительности – обязательное условие, в противном случае корни растений будут удерживать грунт). В тех местах, откуда материал выдувается, образуются так называемые формы выдувания. Если частицы пыли, а особенно песка, в про- ▸▸

НЕОБЫЧНЫЕ МЕСТА, ГДЕ МОЖНО ВСТРЕТИТЬ ДЮНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК ДЕ-ХОГЕ-ВЕЛЮВЕ, НИДЕРЛАНДЫ. Наиболее крупные массивы дюн в Нидерландах расположены вдоль берега Северного моря и не выделяются ничем необычным среди других приморских дюн мира. Однако есть в этой стране и уникальные дюны, расположенные вдали от морских побережий, среди лесов – в национальном парке Де-Хоге-Велюве. Они образовались из-за уничтожения растительности в результате того, что местные жители переусердствовали с выпасом своего скота.

ФОТО: STEFAN KRUITHOF



*Терминал

Останцы – в геологии – изолированный массив горной породы, образовавшийся после разрушения окружающей его менее стойкой породы.

Перенос песка в дюне.

ФОТО: WILSON44691

Образование дюны.

Направление ветра
Подветренная сторона
34°
Ссыпание песка
Движение дюны

НЕОБЫЧНЫЕ МЕСТА, ГДЕ МОЖНО ВСТРЕТИТЬ ДЮНЫ



ФОТО: SVETLANA IVANOVA/WIKIPEDIA

ЯКУТИЯ. Кажется, нельзя представить себе ничего более нелепого, чем дюны в Якутии. Ведь дюны – это пустыня и жара, а Якутия – вечная мерзлота и холод. Тем не менее, они существуют, причем довольно крупные – длина самых больших из них достигает 40 км. И у них даже есть специальное местное название – тукуланы. Откуда они взялись в краю вечно промерзшей земли, до сих пор точно неизвестно. Согласно одной из гипотез, это остатки древней пустыни, располагавшейся в Якутии во время максимума последнего ледникового пéриода, около 18 тысяч лет назад. Тогда там было так холодно, что никакая растительность существовать не могла, а ледник не образовывался из-за практически полного отсутствия осадков. По другой гипотезе, дюны появились в результате крупных лесных пожаров – из-за уничтожения растительности оголились крупные массивы песка, которые и пришли в движение под действием ветра.

цессе транспортировки по воздуху встречаются с какими-либо другими формами рельефа, они обтачивают их, образуя скульптурные формы рельефа. Когда же сила ветра ослабевает, влекомый им материал опускается на землю, образуя, как говорят геологи, аккумулятивные формы эолового рельефа.

Среди форм выдувания наиболее известны впадины выдувания. Механизм их образования до сих пор изучен недостаточно хорошо, но, согласно наиболее распространенной гипотезе, они образуются на месте солончаков. Из-за того, что соленая, а значит, полностью лишенная растительности, поверхность сильнее нагревается под лучами солнца, над ней возникают мощные восходящие потоки воздуха, которые поднимают с поверхности весь рыхлый материал. Ежегодное повторение этого процесса приводит к постоянному углублению впадины. В результате глубина некоторых из них может достигать сотен метров.

Каменный гриб в Египте.

КАМЕННЫЕ ГРИБЫ И ОДИНАКОВЫЕ СКЛОНЫ

Скульптурные формы эолового рельефа часто имеют весьма причудливую форму. Например, в пустынях нередко встречаются каменные грибы – геологические останцы* (см. Терминал на с. 29)в форме гриба. Их необычная форма связана с тем, что ветер обычно не может поднять песчинки высоко от земли, поэтому несет их вблизи поверхности. В результате они обтачивают главным образом нижние части скал, формируя «ножку гриба». А из верхней, не обточенной, части скалы получается «шляпка».
Но, конечно, наиболее узнаваемы аккумулятивные формы эолового рельефа – дюны – песчаные холмы, являющиеся своеобразной визитной карточкой пустынь и широко распространенные также по берегам морей и крупных озер. Дюна обычно имеет форму гряды с двумя склонами, разделенными острым гребнем. Наветренная сторона дюны (то есть та, с которой чаще всего дует ветер) пологая (не более 16°) – по ней ветер несет песок от подножия дюны вверх. Другая, подветренная, сторона всегда имеет крутизну 34° — это именно тот угол, при котором песчинки перестают держаться друг за друга и начинают сваливаться вниз (если ты станешь насыпать горку из сухого песка, крутизна ее склонов получится именно такой). В результате постоянного перевеивания песка с одной стороны дюны на другую она всё время движется. Скорость такого движения может достигать 50-70 м в год.

ЦЕПЬЮ И В ОДИНОЧКУ

В песчаных пустынях и на берегах морей дюны часто сливаются в огромные цепи длиной до 300 км и высотой, иногда превышающей 300 м. Если же дюна одиночная, ее гребень всегда имеет форму серпа с максимальной высотой посередине и постепенно опускающимися краями, которые называются рогами дюны. В случае, когда рога дюны не закреплены растительностью, как это обычно случается в пустыне, они вытянуты по ветру, ведь ветер дальше пронесет песчинку по низкому рогу, ▶▶

НЕОБЫЧНЫЕ МЕСТА, ГДЕ МОЖНО ВСТРЕТИТЬ ДЮНЫ

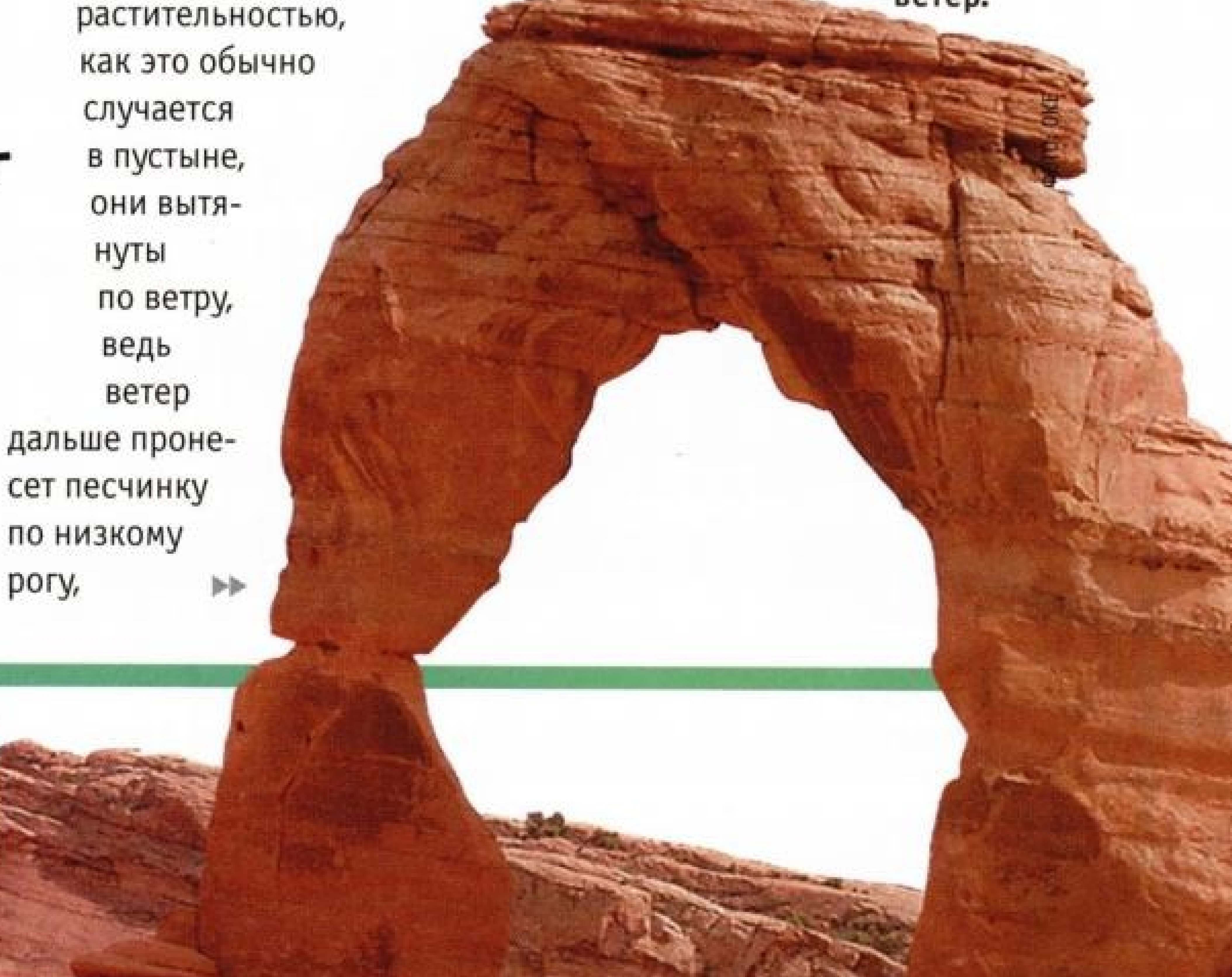


ФОТО: NASA

МАРС. Как известно, поверхность Марса представляет собой сплошную пустыню. Поэтому, когда на Красной планете обнаружили дюны, это не вызвало большого удивления. Однако ученые долго думали, что они прекратили двигаться сотни миллионов или даже миллиарды лет назад. Считалось, что ветер в тоненькой марсианской атмосфере не способен переносить песчинки с места на место. Но недавно итальянский ученый-планетолог Симона Сильвестро доказала, что это не так. Она сравнила снимки марсианской поверхности, сделанные межпланетной станцией MARS Reconnaissance Orbiter (находящейся на орбите Марса с 2006 года), в 2007 и 2017 годах. По разнице в положении дюн на этих снимках планетолог определила, что они движутся со средней скоростью 12 см/год.



ЗОЛОВЫЙ РЕЛЬЕФ БЫВАЕТ ПРИЧУДЛИВОЙ ФОРМЫ.



▼ **Эту диковинную каменную арку в американском штате Юта «построил» ветер.**

ФОТО: LARROUSINEY

ФОТО: DORHODOR

▲ Дюны в пустыне.

◄ Дюна Пила во Франции, ее объем – 60 млн $м^3$, а высота – 160 м.

Железистая осадочная порода, отполированная ветром.

ФОТО: JAMES ST. JOHN

▸▸ чем по высокой центральной части. Такая дюна называется барханом. При наличии же на рогах дюны растительности, рога перестают двигаться, и вперед уходит центральная часть. Подобную картину часто можно видеть на приморских дюнах.

Вопреки распространенному мнению, дюны встречаются не только в пустынях и на берегах морей и крупных озер, а везде, где есть не закрепленный растительностью песок. ■

НЕОБЫЧНЫЕ МЕСТА, ГДЕ МОЖНО ВСТРЕТИТЬ ДЮНЫ

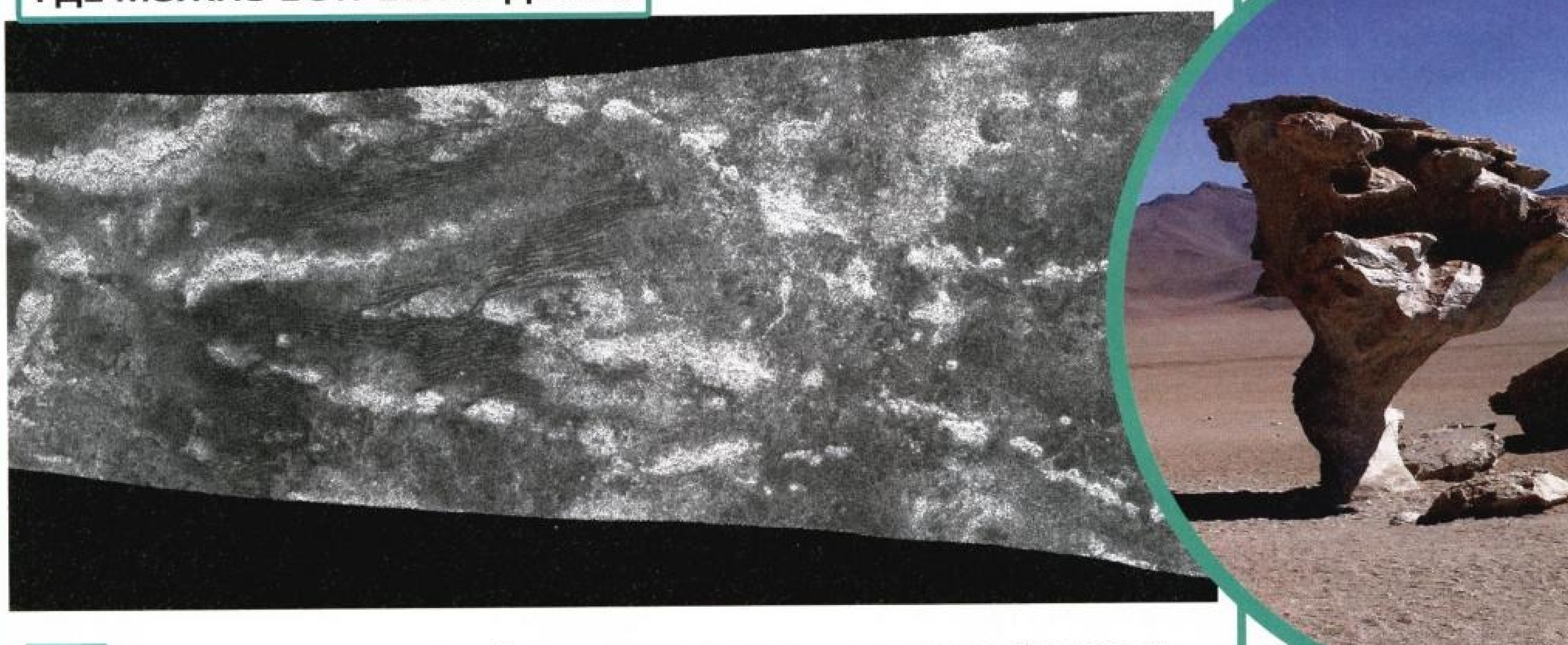


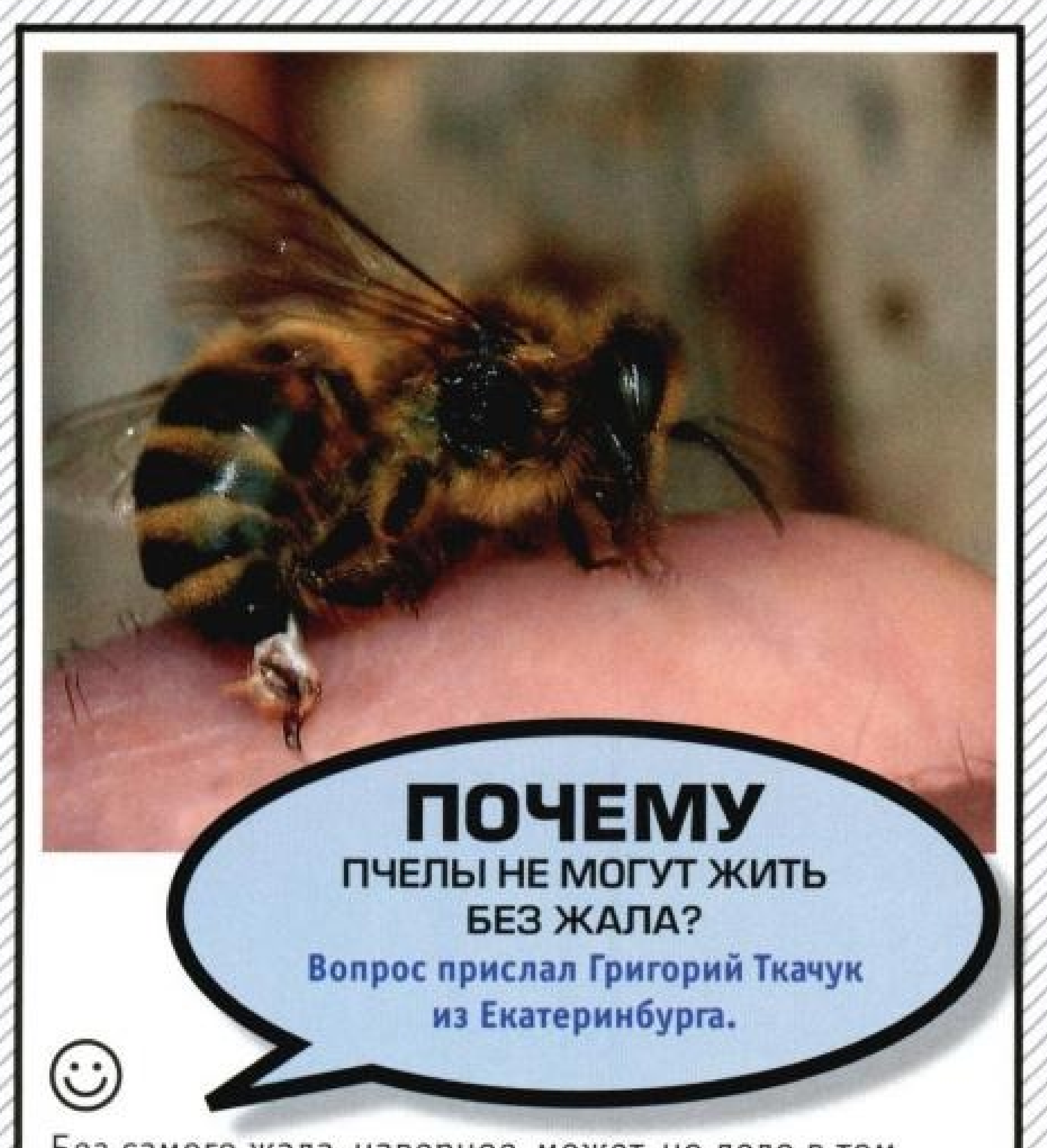
ФОТО: NASA

ТИТАН. Обнаружены дюны и на еще более далеком от Земли небесном теле – спутнике Сатурна Титане. В 2016 году межпланетная станция Cassini–Huygens сделала снимки поверхности Титана с расстояния менее 1000 км (чтобы пробиться сквозь плотный облачный слой, окружающий это небесное тело, съемка велась в радиодиапазоне). Результаты съемки показали, что по экватору Титан опоясан параллельными рядами дюн длиной в сотни километров, довольно сильно напоминающими дюны в пустыне Намиб на Земле.

ФОТО: THOMAS WILKEN

► Скала-гриб в одном из засушливых районах Боливии.

Вопрос-ответ



ПОЧЕМУ
ПЧЕЛЫ НЕ МОГУТ ЖИТЬ БЕЗ ЖАЛА?

Вопрос прислал Григорий Ткачук из Екатеринбурга.

Без самого жала, наверное, может, но дело в том, что жало пчелы имеет зазубрины, которые не позволяют пчеле вытащить его из кожи жертвы. Пытаясь взлететь, пчела отрывает его с кусочком собственного брюшка и поэтому гибнет. Вдумчивый читатель спросит: как же так, почему эволюция наградила пчелу жалом, из-за которого она становится самоубийцей? Не противоречит ли это закону, гласящему, что все свойства, все биологические признаки живого существа, возникшие в процессе эволюции, должны так или иначе помогать ему выжить? На самом деле, здесь нет противоречия: своих врагов кусают рабочие пчелы, которые не дают потомства. А воспроизводством особей занята пчела-матка, и задача рабочих пчел – защитить ее даже ценой собственной жизни, ведь без матки пчелиная семья перестанет существовать. И надо заметить, что за судьбу камикадзе природа наградила пчелу мощным оружием. Если осе можно не позволить ужалить «в полную мощь», быстро скинув ее, то с пчелой этот номер не проходит: жало, оторванное от пчелы и оставшееся в теле жертвы, продолжает выпускать яд. Но всё сказанное относится к обычной медоносной пчеле, в мире же существует около 500 видов пчел, у которых вообще нет жала, а в Америке есть даже два вида, чьи представители всё-таки способны вытаскивать свои жала.

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу: **119071, Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4, «Лев», журнал «Юный Эрудит».** Или по электронной почте: **info@leobooks.ru.** (В теме письма укажи: **«Юный Эрудит».** Не забудь написать свое имя и почтовый адрес). Вопросы должны быть интересными и непростыми!

КАК
И ИЗ ЧЕГО ДЕЛАЮТ ПЛАСТМАССУ?

Вопрос прислала Алена Чедова из Перми.

В основе пластмасс лежат полимеры (от греческих слов, обозначающих «много» и «часть) – так химики называют одинаковые группы атомов, соединенные в длинные макромолекулы. Человек, знакомый с химией, может уже из названия некоторых пластмасс хотя бы примерно понять, что входит в их состав. Например, полиэтилен – это продукт соединения в макромолекулу молекул бесцветного газа этилена, полиуретан составляют вещества так называемой уретановой группы, а во фторопласте есть соединения фтора. А вообще же, основными элементами пластмасс являются углерод и водород. Процесс производства пластмасс довольно сложен, необходимо сперва расщепить молекулы исходного сырья (обычно – продукты нефти) на группы атомов, а потом полимеризовать их, то есть «сшить» в большие молекулы, добавив краситель, отвердитель, пластификатор…

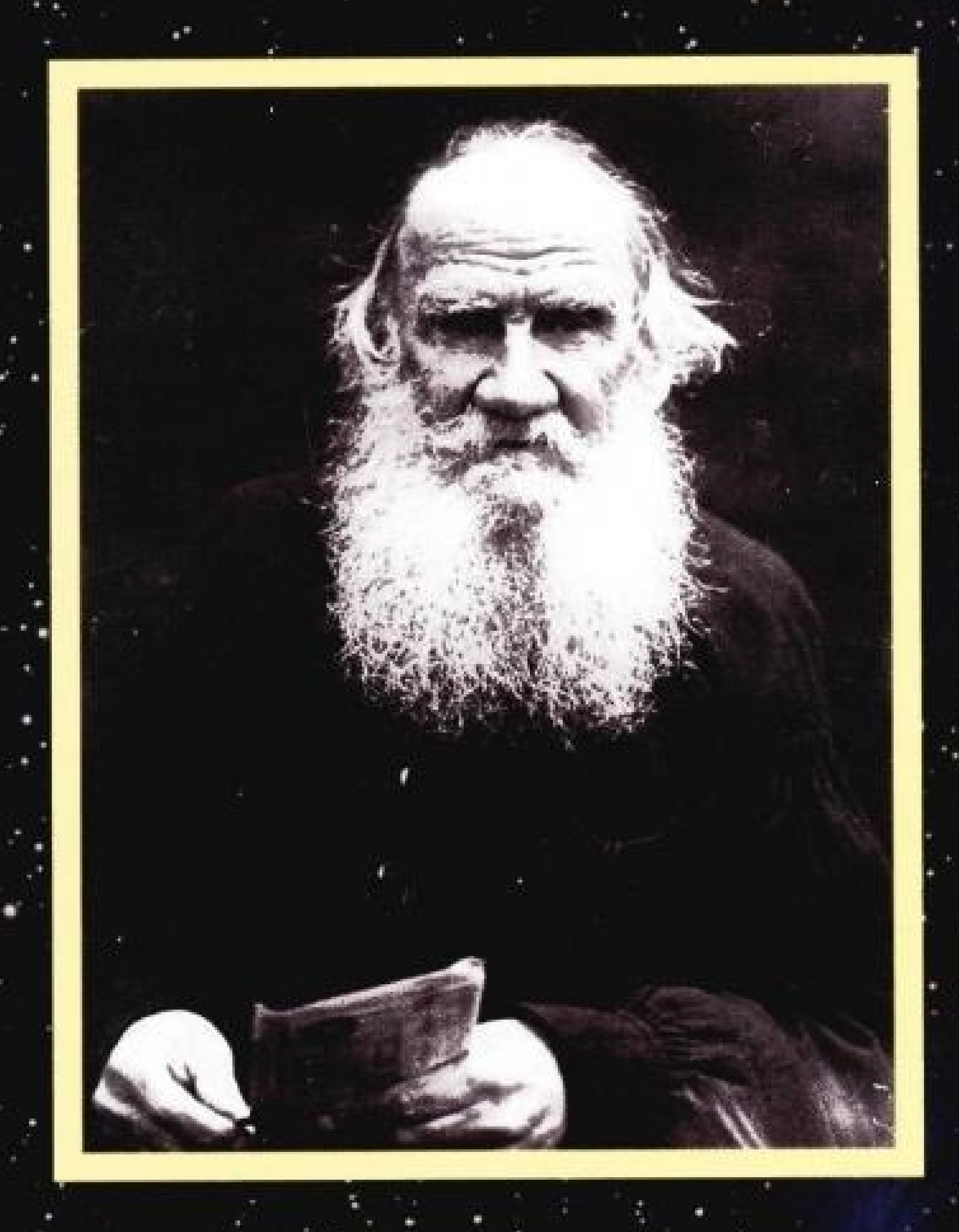
МОЖНО ЛИ
СОЗДАТЬ ИСКУССТВЕННУЮ ГРАВИТАЦИЮ, КАК В КИНО?

Вопрос прислал Петр Гаврилик из Минска (Беларусь).



Мы не знаем, какие фильмы имеет ввиду Петр, но создатели картин о приключениях в космосе – люди с большой фантазией. Поэтому поговорим о реальности. Невесомость – огромная проблема для космонавтов. Даже при сравнительно недолгом пребывании вне земного тяготения в организме человека происходят изменения в иммунной системе, кости становятся хрупкими, меняется обмен веществ… Поэтому дальние космические полеты немыслимы без создания на борту корабля искусственной гравитации. Пока предлагается два решения. Первое – это устройство корабля в виде огромной центрифуги, чтобы при ее вращении на сидящих внутри людей воздействовала центробежная сила, имитирующая земное притяжение. Такие корабли, где жилая зона похожа на гигантский обруч, показаны в некоторых фантастических фильмах. Второй вариант – лететь, то увеличивая скорость, то замедляясь. В этом случае силу притяжения Земли заменят силы инерции. Сейчас разрабатывается прототип корабля-обруча, но не такого грандиозного, как в кино: диаметр жилой зоны прототипа составляет всего 14 м, и в нем уместятся шесть космонавтов. А вот полет в режиме «газ-тормоз» малореален, потому что для этого потребуется колоссальный запас топлива





ЗАДАЧКА ОТ ЛЬВА ТОЛСТОГО

Хочешь посостязаться в сообразительности со второклашками, жившими более ста лет назад? Тогда предлагаем тебе решить задачку, которую придумал писатель Лев Толстой для младших учеников сельских школ.

Покупатель хочет купить шапку стоимостью 10 рублей. Он дает продавцу купюру в 25 рублей, но у продавца нет сдачи, и он отсылает мальчика с этой купюрой к соседке, чтобы разменять деньги. Мальчик приносит 10 + 10 + 5 рублей, и продавец вручает покупателю шапку и 15 рублей сдачи. Через какое-то время приходит соседка и говорит, что 25 рублей фальшивые. Продавцу приходится отдать ей настоящие 25 рублей. Вопрос: на сколько обманули продавца?



Если ты считаешь, что убыток продавца – 35 рублей (25 рублей + 10 рублей – стоимость шапки), то у нас для тебя грустная новость: ты проиграл это состязание. Тогда даем тебе маленькую подсказку. Убыток продавца – это «прибыль» обманщика-покупателя. Правильный ответ ты найдешь в следующем номере.